



HAL
open science

Prévalence des blessures au tennis de table

Bastien Lesguer

► **To cite this version:**

Bastien Lesguer. Prévalence des blessures au tennis de table. Sciences du Vivant [q-bio]. 2022. dumas-03791324

HAL Id: dumas-03791324

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03791324>

Submitted on 29 Sep 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



Institut de Formation en Masso-Kinésithérapie

22, Avenue Camille Desmoulins

29238 Brest CEDEX 3

Prévalence des blessures au tennis de table

LESGUER Bastien

En vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de Masseur Kinésithérapeute

Promotion 2018-2022

Juin 2022

Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont aidée à la rédaction de ce mémoire.

Je remercie tout particulièrement :

Ronan LESTIDEAU, mon directeur de mémoire pour m'avoir accompagné dans l'élaboration, la conception et la réflexion de ce travail de recherche.

Stéphane Vieilledent pour son aide si précieuse et son accompagnement dans l'analyse statistique.

Tous les membres de ma famille, ma compagne, ma belle-famille, mes amis pour leur soutien et la correction de mes nombreux travaux écrits durant ma scolarité.

Tous les pongistes qui ont pris le temps de répondre à mon questionnaire.

Sommaire

I Introduction	1
II Cadre conceptuel	2
II.1 Les sports de raquettes et le tennis de table.....	2
II.2 La Physiologie et la biomécanique du tennis de table.....	4
II.3 Les blessures.....	6
II.4 Les facteurs de risques (FDR)	9
II.5 La Prévention des blessures.....	12
III Problématisation et hypothèses.....	19
IV Méthode	20
IV.1 Résumé de la méthode	20
IV.2 Elaboration de la méthode	20
IV.3 Population	23
IV.4 Recueil des données	24
IV.5 Méthode d'analyse des données.....	24
V Résultats	26
V.1 Présentation de l'échantillon	26
V.2 Caractéristiques de la population	27
V.3 Caractéristiques de jeu	31
V.4 Autres activités sportives et activité professionnelle	33
V.5 Méthode d'entraînement et blessures	35
V.6 Intensité de relation des résultats significatifs.....	41
V.7 Description des blessures	42
VI Discussion.....	48
VI.1 Analyse des résultats.....	48
VI.2 Les blessures au tennis de table	48
VI.3 Descriptions des blessures	50
VI.4 La pratique	52
VI.5 Caractéristiques de la population pathologique	55
VI.6 Répercussion des blessures et prise en charge	57
VI.7 Les limites.....	58
VI.8 Ouvertures.....	61
VII Conclusion.....	64
Bibliographie	66
Table des annexes	

Index des figures

Figure 1 - Modèle multifactoriel de l'étiologie des blessures (Meeuwisse)	12
Figure 2 - Séquence de prévention des blessures sportives selon Van Mechelen (1992)	12
Figure 3- Modèle dynamique de la prévention des blessures de Tiggelen (2008)	14
Figure 4- Modèle socio-écologique incluant le contexte individuel, socio-culturel et environnemental.....	15
Figure 5- Les sept piliers de la prévention des blessures (Read et al)	16
Figure 6 - Diagramme du nombre de pongistes blessés ou non	26
Figure 7 - Diagramme de la répartition des joueurs selon leur blessure chronique (C), traumatique (T) ou les deux (CT)	27
Figure 8 - Répartition des pongistes en fonctions de leur classe d'âge et de leur(s) blessure(s)	28
Figure 9 -Répartition des pongistes en fonction de leur genre et de leur(s) blessure(s). 29	
Figure 10 - Répartition des joueurs en fonction de la pratique d'un autre sport de raquette et leur(s) blessure (s).....	33
Figure 11 -Répartition des pongistes en fonction de leur catégorie socio-professionnelle	34
Figure 12 - Répartition des pongistes pratiquant des exercices à la table	36
Figure 13 -Répartition des individus pratiquant des matchs à l'entraînement	36
Figure 14 -Répartition des pongistes pratiquant du renforcement musculaire	37
Figure 15 -Répartition des pongistes en fonction de la pratique du renforcement musculaire et de leur(s) blessure(s)	38
Figure 16 et 17 - Fréquences de la réalisation des échauffements et des étirements.....	39

Index des tableaux

Tableau 1 - Tests statistiques d'indépendance entre la variable bilan blessures et les caractéristiques de jeu	32
Tableau 2 - Résultats des tests d'indépendance de Khi 2 entre la variable « bilan blessures » et les méthodes d'entraînement	35
Tableau 3 - Intensité de la dépendance entre ces trois variables et la variable « bilan blessure »	41

I Introduction

Mon questionnement sur l'intérêt de la kinésithérapie dans le tennis de table est né récemment lorsque j'ai pu réfléchir à propos de plusieurs expériences personnelles. Je pratique le tennis de table depuis environ quinze ans en club et je suis impliqué dans mon association comme capitaine d'équipe. Depuis mon plus jeune âge, je m'entraîne toutes les semaines et je fais des compétitions les week-ends. Lorsque j'étais plus jeune, je pouvais avoir jusqu'à trois entraînements par semaine avec les matchs le week-end et je n'ai jamais subi de blessure.

Cependant, j'ai été interpellé par les nombreuses blessures de mes coéquipiers. En effet, j'ai eu un coéquipier qui était souvent absent pour cause de blessure. Ses maux de dos permanents et ses lumbagos à répétition l'empêchaient de jouer. De plus, j'ai récemment été interpellé par le cas de mon entraîneur et joueur numéro un du club. Il a une douleur d'épaule chronique qui l'empêche de jouer depuis un an et demi et affecte son quotidien. Sa tendinopathie du supra-épineux l'empêche de concourir aux matchs de l'équipe première. Ses séances de kinésithérapie n'améliorent pas son état et par conséquent il me demande souvent conseil. Je me suis demandé si ces blessures étaient liées à un entraînement répété et / ou inapproprié.

Je peux concevoir que les épaules des joueurs de tennis de table peuvent être affectées par des blessures au vu des gestes exécutés mais aussi par la répétition lors des entraînements. Je peux aussi comprendre que les efforts générés par le pongiste sur le dos du pongiste sont importants. Je n'ai jamais eu de blessure au tennis de table mais j'ai très souvent été courbaturé au dos et aux épaules après des entraînements intensifs ou des matchs fatigants. Je me suis donc demandé si je risque d'avoir les mêmes blessures en gagnant de l'âge comme mes coéquipiers.

En me renseignant sur les blessures des joueurs de tennis de tables, j'ai remarqué qu'il existe très peu d'étude épidémiologique. Par conséquent, rien n'a été fait concernant des programmes de prévention et de rééducation. J'ai donc orienté mon travail afin de savoir s'il existe des pathologies spécifiques chez le pongiste et les facteurs de risques qui les engendrent. Je constate que peu d'études épidémiologiques concernant les blessures et encore moins sur les facteurs de risques existent. Ce travail d'initiation à la recherche d'identification des affections chez le pongiste est pertinent afin de les prévenir. De plus, ce sport a connu de nombreux changements ces dernières années avec un remaniement du règlement et du matériel. Il est donc peut-être nécessaire d'actualiser certaines données.

II Cadre conceptuel

II.1 Les sports de raquettes et le tennis de table

II.1.1 Les sports de raquettes

Les sports de raquette découlent tous d'un ancêtre commun inventé au XIII^{ème} siècle en France : le jeu de paume. Des variantes ont ensuite été développées au cours du temps avec l'utilisation de gants en caoutchouc puis de raquettes. Le tennis est le premier sport de raquette et il est apparu dans la deuxième partie du XIX^{ème} siècle en Angleterre. Aujourd'hui, il existe de nombreux sports qui utilisent des raquettes pour s'échanger une balle ou un objet par-dessus un filet dans un modèle de match ou des adversaires s'affrontent sur un terrain bien particulier avec des limites (1).

De nos jours, il existe trois sports olympiques de raquettes qui sont le tennis, le badminton et le tennis de table. De nombreux autres sports de raquette ont vu le jour : le squash, le beach-tennis, le padel ...

II.1.2 Le tennis de table

C'est d'abord un loisir né en Angleterre à la fin du XIX^{ème} siècle. Les Anglais se sont inspirés du tennis en discutant tactique autour d'une table et se sont mis à réaliser des échanges avec des raquettes. Ce loisir est ensuite devenu un sport et des fédérations se sont créées comme la fédération de tennis de table anglaise puis la fédération internationale : l'ITTF. Le tennis de table est un sport de raquette olympique depuis 1988 (2).

Les joueurs s'opposent de part et d'autre d'une table avec chacun une raquette se renvoyant une balle par-dessus un filet. Cette discipline se joue avec une balle de 40mm de diamètre pesant 2,7 grammes. La table mesure 2,74 mètres de long et 1,525 mètre de large. Les joueurs doivent s'échanger la balle par-dessus un filet de 15,25 centimètres de hauteur. La représentation de la table est disponible en *annexe I*. La raquette peut être de n'importe quel poids ou dimension mais elle doit être rigide et plate. La majorité de l'épaisseur de la raquette doit être composée de sa plaque de bois (85%). L'autre partie est composée de deux plaques en caoutchouc appelées revêtements recouvrant le bois. Un match se déroule en trois manches gagnantes. Une manche est remportée par un joueur lorsqu'il atteint en premier onze points mais si les deux joueurs ont atteint chacun dix points, la manche est remportée par le joueur qui marque deux points de plus que son adversaire (3).

Cette discipline est pratiquée par plus de 260 millions de joueurs et on dénombre environ 34 millions de licenciés dans le monde. En France, on comptabilise plus de 210 000 licenciés pour 3,5 millions de pratiquants. Le tennis de table a connu une reconnaissance importante en France dès que ce sport est devenu olympique. De plus cette discipline a été portée par une génération de champion incarnée par Jean Philippe Gatient champion du monde 1993 et double médaillé olympique. Le nombre de licenciés a explosé en augmentant de près de 20% (4).

Ce sport est dominé par les athlètes chinois puisque l'on trouve plus de la moitié des dix premiers athlètes mondiaux de nationalité chinoise. En effet, les joueurs chinois détiennent la majorité des titres mondiaux depuis la création des compétitions et la dernière médaille olympique gagnée par une autre nationalité date de 1992 à Barcelone (5).

En France, le tennis de table s'inscrit dans un objectif de « ping santé » qui a pour objectifs de proposer une offre accessible aux personnes en bonne santé mais aussi aux personnes qui souffrent de douleurs chroniques. Ceci permet de donner accès aux patients de pratiquer cette activité physique sur ordonnance d'un médecin. Ainsi, ces personnes bénéficient des bienfaits du tennis de table comme la coordination motrice, la concentration, les sollicitations articulaires, musculaires cardiaque et respiratoire. De plus, la fédération française entretient un partenariat avec France Alzheimer pour promouvoir une fois de plus une activité physique adaptée aux patients. Le bénéfice de cette activité physique a été démontré pour les patients atteints de cette maladie. En effet, ce sport permet d'entretenir l'attention, la concentration, la coordination motrice et stimule le système cognitif (6).

II.1.3 Évolution du tennis de table

Ce sport a connu des périodes d'évolution notoire par les nombreux remaniements du règlement. Dans les années 2000, la taille de la balle a été modifiée passant de 38 à 40mm de diamètre. Cette modification a permis de diminuer le temps des matchs mais le nombre d'échange par point a augmenté d'environ 10 à 32% (7). De plus, le nombre de points nécessaires pour remporter une manche a été réduit à 11 points au lieu de 21. Le but de ces remaniements était de rendre plus attractif ce sport et de favoriser la diffusion télévisée en réduisant la durée des matchs qui pouvaient parfois s'éterniser.

Plus récemment de nombreux revêtements et les solvants organiques volatils ont été interdits. Depuis 2014, la balle en PVC a remplacé la balle en celluloïd pour des questions environnementales. Cela a affecté la pratique sportive puisque la balle a des propriétés légèrement différentes avec un rebond plus haut et une balle qui prend moins les effets. La faible taille de la balle et sa faible densité engendre que chaque modification est susceptible de modifier la trajectoire de vol, les interactions entre la table, la raquette et les réactions des joueurs. La nouvelle balle en PVC implique une vitesse de balle et une vitesse de rotation inférieure que la balle en celluloïds (8).

II.2 La Physiologie et la biomécanique du tennis de table

II.2.1 La Physiologie

L'activité des sports de raquettes demande des efforts intermittents par l'exécution d'efforts intenses et brefs lors des échanges entrecoupés de pause. Ces échanges sont plus ou moins long (1,5 seconde à 10 minutes) et la durée moyenne d'un match de sport de raquette se déroule entre 20 et 90 minutes. Le système énergétique utilisé dépend énormément de la durée d'un échange mais ces sports utilisent majoritairement le système aérobie pour fournir l'énergie nécessaire (1).

Le tennis de table exige un travail maximal et sous maximal complexe avec un profil intermittent utilisant alternativement la filière anaérobie alactique et aérobie. Les auteurs estiment une demande énergétique principalement aérobie, cependant, ce n'est pas très clair dans la littérature. La filière aérobie serait utilisée lors des pauses pour récupérer les réserves anaérobies utilisées lors des échanges. De plus, depuis les nombreux remaniements du règlement, il semblerait que l'utilisation de ces profils métaboliques aurait été modifié (9).

La dépense énergétique au tennis de table est sous-évaluée. C'est une activité classifiée à 4,0 métabolique équivalent (MET) ce qui est comparable à d'autres sports comme le volley-ball. De plus, la demande énergétique peut augmenter à plus de 8 MET lors des matchs les plus intenses ce qui correspond aux autres sports de raquettes (10,11).

II.2.2 La Biomécanique

Le tennis de table peut se résumer en quatre gestes principaux du membre supérieur. Ces gestes sont le coup droit, le revers, la poussette coups droit et la poussette revers. Les gestes du tennis de tables sont décomposés en 3 phases : la phase de préparation, la frappe et le freinage (12). La préparation est représentée par un mouvement de bras dans le sens inverse à la phase de frappe. Le balancement du bras permet d'emmagasiner de l'énergie et avoir un angle optimal pour la phase de frappe. Cette dernière va activer tous les groupes musculaires concernés par le schéma cinétique décrit ensuite. La phase de frappe doit être interrompue pour retourner en phase de préparation afin de renvoyer le retour de l'adversaire (13).

II.2.2.1 - Le coup droit

Le coup droit est le geste principal au tennis de table qui permet de gagner un point car il génère la rotation et la vitesse de balle la plus importante (14).

Le pongiste exécute une flexion de l'épaule couplée à une rotation interne. Le générateur d'énergie principal pour renvoyer la balle est la rotation interne de l'épaule. Une autre composante importante dans ce coup droit afin de générer le maximum de vitesse est la combinaison entre la rotation interne et l'adduction de l'épaule. Lors de ce mouvement, la vitesse de rotation interne du bras et de l'adduction est corrélée à la haute vélocité du bras. Cette vélocité est transmise à la raquette ce qui permet donc d'envoyer la balle beaucoup plus vite (15). Ensuite, la flexion de cette épaule vient contrôler la flexion du coude. Cette flexion de coude vient suppléer la rotation interne d'épaule pour générer la puissance maximale. Il existe un couple de force entre les multiples articulations qui permet de générer le maximum de puissance. Ce couplage entre la rotation interne de l'épaule, la flexion de coude et l'inclinaison radiale du poignet permet un transfert d'énergie maximal et imprime un maximum de vitesse sur la balle. Ce coup n'est pas un simple geste du membre supérieur. Le joueur réalise un transfert de force des membres inférieurs aux membres supérieurs qui est permis par la rotation du tronc. Lors de l'exécution de ce geste, le joueur réalise une rotation du tronc inférieur dans le sens inverse du tronc supérieur (12). Deux photographies d'Emmanuel Lebeson réalisant un coup droit se trouvent en *annexe II et III*.

II.2.2.2 - le revers

Le revers est le premier geste appris au tennis de table par sa gestuelle naturelle. De plus, ce geste se fait face à la table. Il nécessite moins de rotation du tronc et de transfert d'énergie depuis les membres inférieurs. Il permet de renvoyer de façon contrôlée la balle mais aussi d'attaquer. Le joueur frappe la balle devant lui, le tronc et les épaules restent parallèles à la table. Les pieds sont écartés d'un peu plus de la largeur des épaules, les hanches et les genoux sont fléchis. Le tronc est lui aussi fléchi vers l'avant.

Le joueur exécute ce geste grâce à une extension de coude, l'épaule réalise une rotation externe et une abduction. La composante imprimant la plus forte vélocité dans ce mouvement est la rotation externe de la gléno-humérale. A la fin du mouvement, l'épaule est en rotation latérale maximale et en abduction à 90°. Les autres composantes à prendre en compte sont l'extension de coude, la flexion dorsale de poignet qui vont contribuer à la haute vélocité de ce revers (16). Lorsque l'adversaire envoie une balle « coupé », c'est l'accélération du coude et de la flexion dorsale du poignet qui va permettre de renvoyer la balle. Ce coup permet de renvoyer la balle très rapidement. En effet, la vitesse peut atteindre les 21m/s. Deux photographies de pongistes réalisant un revers se trouvent en *annexe IV et V*.

II.3 Les blessures

La blessure chez le sportif est une altération des structures tissulaires à la suite de l'exposition de l'activité physique. Dans la pratique des sports de raquette, les blessures sont beaucoup moins courantes que dans les autres sports de contact ou d'équipe. Elles semblent toucher plus particulièrement le système musculo squelettique (1). Le tennis et le badminton sont beaucoup plus documentés que le tennis de table. Au tennis, les blessures les plus courantes sont les affectations par microtraumatismes répétés aux membres supérieurs. Les articulations les plus touchées sont l'épaule et le coude (17). La douleur d'épaule est l'affectation la plus courante dans les sports où le bras est porté en position haute, d'abduction et de rotation externe. Le conflit sous-acromial reste la cause principale de ce symptôme qui affecte les épaules des sportifs pratiquant la natation, le volley-ball ou le tennis (18).

Les blessures sont perçues par les sportifs comme un risque inhérent encouru par la pratique sportive. La performance est au cœur de la pratique sportive de tout athlète de haut niveau puisque les sportifs dépassent leurs limites à la recherche de la meilleure performance. Ce constat est d'autant plus vrai que le niveau augmente. L'étude de Bolling (19) rapporte que les sportifs, les entraîneurs et les kinésithérapeutes perçoivent la blessure comme une limitation de la performance. Ce résultat est cohérent puisque la performance est la principale préoccupation des athlètes de haut niveau. Les autres concepts associés à la blessure sont la douleur et la capacité à participer à l'activité sportive. La blessure est le résultat final d'une interaction entre les caractéristiques du sportif dans son contexte (20).

Les blessures sont divisées en deux grands types de blessures : les lésions aiguës et les lésions chroniques de surutilisation.

II.3.1 Épidémiologie

Les blessures chez le joueur de tennis de table sont très peu documentées mais le peu de littérature rapporte qu'il existe moins de blessures au tennis de table que dans les autres sports de raquettes. Les blessures les plus fréquentes chez le pongiste concernent l'épaule (21,05%), ensuite on retrouve les atteintes du dos et de la cheville. Il n'existe pas de différence entre les hommes et les femmes (21).

Une étude rapporte que la période d'absence à la suite d'une blessure chez les joueurs de tennis de table est très courte dans la majorité des cas puisqu'elle est inférieure à une semaine (57%). Cependant, il existe de nombreux cas où la période d'absence varie entre 1 à 6 mois (33%). De plus, ces athlètes associent la cause de leurs blessures à un échauffement, un entraînement inadapté (50,4%) ou à cause de la surface de jeu (28,2%) (22).

II.3.2 Les blessures aiguës

Le tennis de table n'est pas un sport de contact ou d'équipe. Cette pratique semble moins traumatisante et par conséquent les sportifs sont moins exposés aux gros traumatismes. On retrouve surtout des entorses tibio-tarsiennes lors des déplacements latéraux. Les blessures des membres inférieurs sont les principales blessures aiguës au tennis de table (22). Le tennis de table demande énormément de brefs déplacements au niveau des membres inférieurs : pas de côtés, pas croisés. La pression plantaire maximale

développée a été constatée lors du topspin coup droit. Il faut développer les modèles de forces de réactions au sol afin de mieux comprendre le mécanisme de blessure de l'entorse de cheville au tennis de table car il semblerait que cette pression maximale serait propice aux entorses (23).

Le tennis de table a été l'une des disciplines sportives ayant subi le moins de blessures lors des Jeux Olympiques 2016 au Brésil. Le taux de blessures s'élevait à moins de 3 blessures pour 100 athlètes ce qui est comparable au canoë, au tir à l'arc et à la natation. Le même constat a été évalué lors des Jeux Olympiques de 2008 à Pékin (24,25).

II.3.3 Les blessures de surutilisation

Les blessures de surutilisation dans le sport sont définies par une blessure avec l'absence de cause traumatique identifiable. Ainsi, la blessure peut être due à une charge excessive, une récupération et/ou une préparation insuffisante. La charge et la répétition excessive de stress mécanique peut affecter les différents tissus : osseux, ligamentaires et musculaires (26). Edward décrit lui aussi la blessure de surutilisation comme une blessure d'origine d'excès de charge et de stress répétitif. Ils expliquent que la blessure survient par défaillance du système par la fatigue mécanique des tissus. Les charges excessives entraînent davantage de fatigue mécanique que par la répétition des contraintes. En effet, les modifications tissulaires augmentent avec l'augmentation des cycles de stress mécanique à forte charge. Les modifications sont beaucoup moins importantes pour la répétition excessive à faible intensité de stress mécanique (27).

La compréhension et la physiologie de ce type de blessure est encore incomplète. Le traitement et la prévention des blessures de surutilisation repose essentiellement sur la modification des facteurs de risques. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour mieux comprendre, prévenir et traiter ce type de blessure (26).

Le tennis de table semble être davantage sujet aux pathologies de surutilisation. Les nombreux coups techniques demandent un grand nombre de répétitions pour en acquérir la maîtrise. Les blessures de surutilisation sont dues à une pratique intensive et répétitive des gestes importants. Elles concernent essentiellement le membre supérieur (21) (22).

Les blessures au tennis de table sont essentiellement d'origines microtraumatiques par hyper-sollicitation. Les atteintes majoritaires sont à l'épaule (42,3%) suivi par les affectations de la hanche et du dos. Cette étude ne rapporte pas si ce sont des affectations des muscles, tendons ou de l'articulation (21).

Cependant, une autre étude explore la localisation des blessures au niveau anatomique et tissulaire. Les structures les plus touchées lors des blessures au tennis de table sont les muscles et tendons (43%) suivi par les ligaments (40%) (22) (28).

L'épaule du joueur de tennis de table connaît des modifications et des adaptations. Le côté dominant utilisant la raquette subit un déficit de rotation interne de la gléno-humérale. Ce déficit appelé « gléno huméral rotation déficit » (GIRD) est bien documenté et il est constaté dans les autres sports comme le tennis, le base-ball ou le badminton (29). Ce GIRD est identifié comme un facteur de risque des pathologies chroniques d'épaule dans les autres sports qui utilisent des mouvements extrêmes de l'épaule (30).

De plus, le syndrome du conflit sous-acromial chez le joueurs de tennis de table semble être lié à un dysfonctionnement et à une altération de l'activité musculaire des muscles scapulo-thoracique et de la coiffe des rotateurs ce qui serait une piste pour la prévention des blessures (31).

II.4 Les facteurs de risques (FDR)

Les blessures proviennent d'interactions complexes de plusieurs éléments dont l'exposition augmente le risque de blessure. Ce sont les facteurs de risques (FDR) qui sont divisés en deux catégories : Les facteurs de risques intrinsèques et les facteurs de risques extrinsèques. De plus, ces FDR peuvent être divisés en FDR modifiables et non modifiables (32).

II.4.1 Les facteurs de risques intrinsèques

Les facteurs de risques intrinsèques sont des éléments non modifiables propres aux sportifs. Les FDR intrinsèques communs à tous les sports sont :

- L'âge
- Les particularités anatomiques
- La laxité ligamentaire
- Les antécédents de blessures

- La génétique

Aucune étude ne rapporte l'identification de facteurs de risques spécifiques aux blessures chez le pongiste.

II.4.2 Les facteurs de risques extrinsèques

Les facteurs de risques extrinsèques sont des éléments extérieurs qui sont eux modifiables. Ils sont dépendants de la pratique du sportif et de son environnement. Les FDR sont donc propres à chaque sport même s'il peut exister des points communs entre les sports de raquettes. Au tennis on dénombre un nombre important de FDR extrinsèques concernant les pathologies de l'épaule (33):

- Le volume de pratique
- La fatigue musculaire
- Le déficit de rotation interne de la gléno-humérale (GIRD)
- La dyskinésie scapulaire
- La cinétique de l'épaule
- Les techniques utilisées
- Le niveau de pratique
- Les propriétés de la raquette (poids, taille du manche, inertie)

Au tennis de table aucun article ne répertorie ces facteurs de risques extrinsèques. Le poids de la raquette ne semble pas avoir d'effet au tennis de table sur la cinématique du tronc et du bras sauf au niveau poignet (34). Aucune étude n'a étudié les relations entre le volume de jeu, le style de jeu (attaquant, défenseur), le niveau de pratique et les blessures antérieures. Une étude rapporte cependant un déficit de rotation interne de l'épaule chez le joueur de tennis de table qui est significatif mais pas suffisant pour atteindre la limite pathologique évaluée dans le base-ball (29). De plus, cette étude est d'une faible puissance métrologique par la petite taille de l'échantillon. Les études dans les autres sports définissent un GIRD positif et facteur de risque de blessure du membre supérieur si le déficit de rotation interne est supérieur ou égal à 20° (30).

La tendinopathie de la coiffe des rotateurs est une pathologie multifactorielle avec de nombreux facteurs de risques intrinsèques et extrinsèques qui interagissent. De plus, la nature des mécanismes variés rend cette pathologie non homogène. Les forces

inhomogènes des tractions longitudinales, transversales combinées à des activités répétitives quotidiennes sportives peuvent augmenter les contraintes sur ces tissus musculo-tendineux et provoquer des lésions (35).

Un facteur de risque de blessure du membre supérieur dans les sports qui demande des rotations externe et interne de la gléno-huméral est la vitesse angulaire élevée. C'est le cas au base-ball ou la vitesse angulaire générée par le lancer peut atteindre les 7000 deg/s. Les sports de raquettes comme le tennis génèrent eux moins de vitesse angulaire mais peuvent atteindre les 5580 deg/s (30). Aucune étude n'a non plus mesuré ce paramètre au tennis de table.

L'environnement peut être propice à la survenue de blessure. Les remaniements du règlement ont modifié les caractéristiques de la balle. Le diamètre est passé de 38mm à 40mm. L'activité électromyographique des muscles de l'épaule a été comparée lors de topspin coup droit avec deux balles de diamètres différents. La différence d'intensité est significative avec l'utilisation de la plus grande balle notamment dans l'activation du muscle grand pectoral. Ceci pourrait être propice à renforcer un déséquilibre musculaire et notamment le déficit de rotation interne de la gléno-humérale démontré dans l'étude vue précédemment (13).

Comme le rapporte les études épidémiologiques, même si leurs puissances scientifiques sont faibles, la majorité des blessures sont aux membres supérieurs avec une atteinte qui prédomine aux épaules. Il existe des pistes d'identifications de facteurs de risques propre à cette pratique en s'inspirant des autres sports qui utilisent des positions extrêmes de l'épaule.

II.4.3 Un modèle de blessure complexe

La relation entre les facteurs de risques et la survenue de blessure est très complexe. La blessure survient lors d'une interaction de plusieurs facteurs de risque. Cette interaction est décrite dans le modèle dynamique par Meeuwisse (36). L'athlète détient des facteurs de risques intrinsèques prédisposant et une interaction avec un facteur de risque extrinsèque favorisant va causer la survenue d'une blessure.

La blessure est donc multifactorielle et survient lors d'une interaction entre les facteurs intrinsèques, extrinsèque dans l'environnement du sportif. Seulement une fraction de ces facteurs de risque est visible (32).

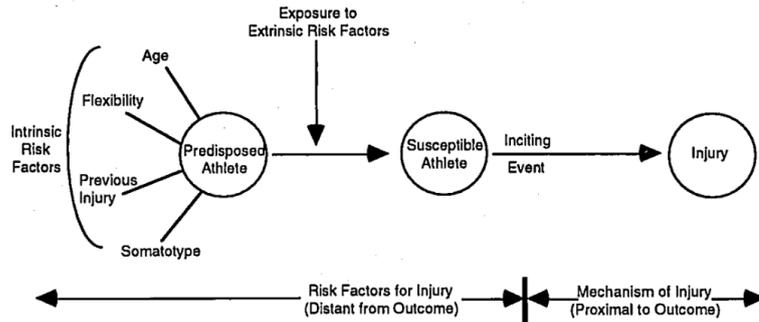


Figure 1 - Modèle multifactoriel de l'étiologie des blessures (Meeuwisse)

II.5 La Prévention des blessures

II.5.1 Le Modèle de VAN Mechelen

Les activités sportives sont bénéfiques sur les facteurs de risque, notamment ceux cardio-vasculaires. En revanche, il est évident que la pratique sportive entraîne un risque sous la forme de blessures sportives. Le modèle de Van Mechelen décrit la prévention des blessures dans ses articles de 1992 et 1997, comme une « séquence de prévention » en 4 étapes (37,38).

Premièrement, les blessures sportives doivent être identifiées précisément. Ensuite, il est nécessaire de répertorier les facteurs de risques et le mécanisme provoquant les blessures. La troisième étape consiste à introduire une mesure préventive visant à réduire le risque d'apparition de la blessure. Ces mesures doivent être basées sur les facteurs de risques et les mécanismes identifiés lors des étapes précédentes. Pour terminer, l'effet des mesures mises en place doit être évalués en répétant la première étape d'identification de l'incidence et de la prévalence de la blessure.

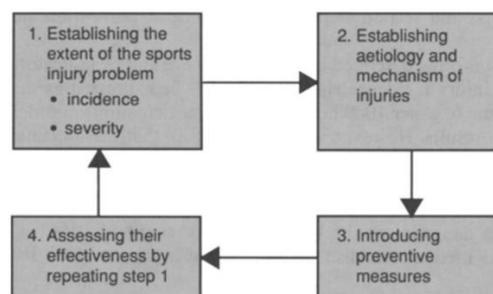


Figure 2 - Séquence de prévention des blessures sportives selon Van Mechelen (1992)

Lors de la première étape, il faut étudier l'incidence et la prévalence des blessures spécifiques à une pratique sportive. La prévalence des blessures sportives doit de préférence être exprimée en nombre de blessures sportives par temps d'exposition (pour 1000 heures de pratique sportive) afin de faciliter la comparabilité des résultats. L'incidence et la prévalence des blessures dépend de la méthode utilisée pour les recueillir (prospective ou rétrospective). La gravité doit être décrite selon plusieurs critères comme la nature de la blessure, la période d'indisponibilité ou encore le traitement et sa durée. Le modèle le plus couramment utilisé concernant l'étude des blessures est le modèle stress/capacité. Dans ce modèle, le stress mécanique et la capacité à encaisser celui-ci doivent être en équilibre. L'objectif des mesures préventives mises en place est d'atteindre cet équilibre entre stress et contrainte.

La seconde étape de la séquence de prévention se concentre sur l'origine et le mécanisme des blessures. Les facteurs de risques sont définis comme les facteurs qui entraînent un changement dans la prévalence, l'incidence et la gravité des blessures. Il faut également identifier le mécanisme par lequel les blessures se produisent. Les sportifs sont en interaction permanente avec leur environnement et les facteurs de risques. Comme pour la recherche sur l'incidence des blessures sportives, la recherche sur les facteurs de risque doit être réalisée sur des groupes homogènes (âge, sexe, niveau et type de sport).

La troisième partie de la séquence de prévention consiste à mettre en place une mesure préventive pour diminuer l'incidence et la prévalence des blessures.

Ces mesures sont basées sur les facteurs étiologiques et le mécanisme identifiés lors de la précédente étape.

Pour terminer, l'effet de la mesure préventive doit être mise en lumière. Ainsi, la première étape est réitérée afin d'évaluer si une diminution de l'incidence, de la prévalence ou encore de la gravité des blessures est observables.

II.5.2 Un modèle actualisé et dynamique

Ce modèle selon Van Mechelen a été largement utilisé et a servi de point de départ pour mettre en œuvre des mesures préventives en réponse aux blessures sportives. Cependant, il a été démontré que la mise en place de ce modèle manquait d'efficacité. Un modèle modifié a donc été proposé, qui intègre des étapes supplémentaires.

Ce premier modèle a été actualisé par Tiggelen, ce qui le rend plus global. Il permet de prendre en compte le comportement des sportifs, la prise de risque et l'évaluation de l'efficacité des intervenants qui mettent en place les mesures préventives. Il est important de prendre en compte les pressions externes, les interprétations individuelles qui s'appliquent sur les sportifs puisque cela a un impact significatif sur l'adoption d'une mesure préventive (39).

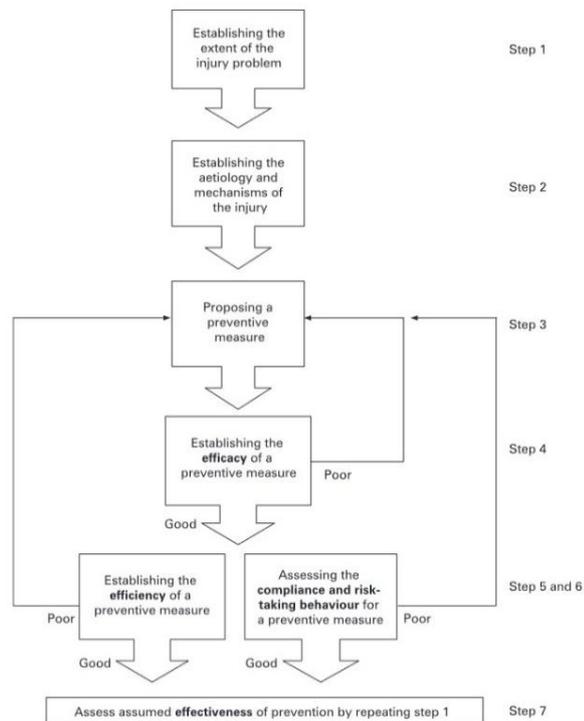


Figure 3- Modèle dynamique de la prévention des blessures de Tiggelen (2008)

La mise en place de mesures préventives efficace entraîne de nombreux avantages. En effet, on peut observer une diminution du nombre de blessures, moins d'heures d'entraînement perdues, un niveau de préparation optimisé, des coûts médicaux moins élevés et un meilleur moral chez les sportifs si ces mesures sont bien adoptées. Avant de mettre en œuvre une mesure préventive, toutes les étapes de ce modèle doivent être prises en compte.

II.5.3 La perception des sportifs vis-à-vis de la prévention

La prévention des blessures occupe une place importante dans le monde du sport de haut niveau. La prévention est perçue par les sportifs comme un processus d'apprentissage évolutif dans le temps selon l'expérience et les antécédents de blessure (40). Une donnée importante affecte la mise en place des programmes de prévention des blessures : la communication. En effet, les sportifs rapportent que la communication entre les différents acteurs est le point clé de la mise en place de façon efficace des mesures préventives. L'observance et l'efficacité dépendent du travail d'équipe entre les joueurs, le coach mais aussi de l'équipe soignante (médecins et kinésithérapeutes). Le but ultime de ce processus est d'éviter les blessures mais surtout d'augmenter la performance. Or si un sportif ne se blesse pas, il peut continuer à s'entraîner et à performer. Un facteur de motivation de l'observance de ces processus de prévention est le fait d'avoir subi une blessure antérieure. En effet, le sportif sera plus sensible à la pénibilité de la période d'indisponibilité et la douleur occasionnée par cette blessure.

Toujours selon Bolling et Al, les mesures préventives doivent tenir compte du contexte (20). Une nouvelle approche socio-écologique de l'approche des blessures sportives s'appuie sur les travaux de Bronfenbrenner qui conceptualise les interactions entre un individu et son environnement tout comme un système d'emboîtement de poupées russes (41). Le sportif blessé est placé au centre du système, le modèle socio-écologique aide à comprendre les relations dynamiques entre les aspects techniques, physiologiques, biologiques, écologiques, économiques et sociaux (20).

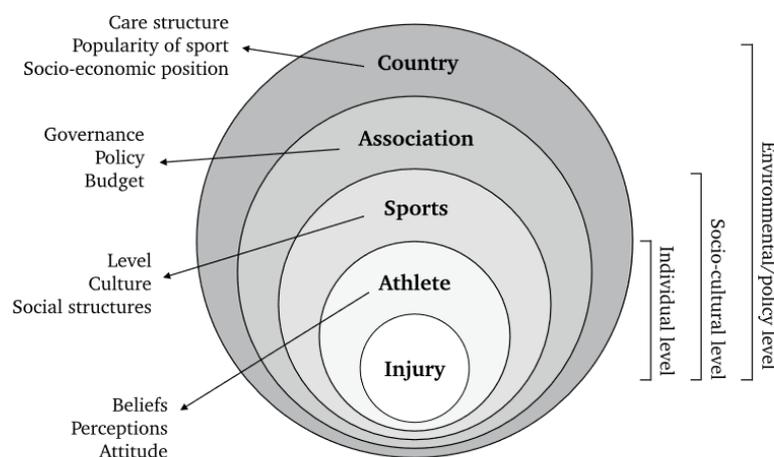


Figure 4- Modèle socio-écologique incluant le contexte individuel, socio-culturel et environnemental

II.5.4 Les sept piliers de la prévention des blessures musculaires

Malgré le risque accru de blessure chez les jeunes athlètes et l'efficacité de certains programmes de prévention, il est surprenant de constater que les programmes de prévention des blessures ne sont pas toujours respectés. Read et Al décrivent dans leur article les 7 piliers permettant de réduire de façon efficace le risque de blessure et augmenter la performance chez les jeunes athlètes (42).

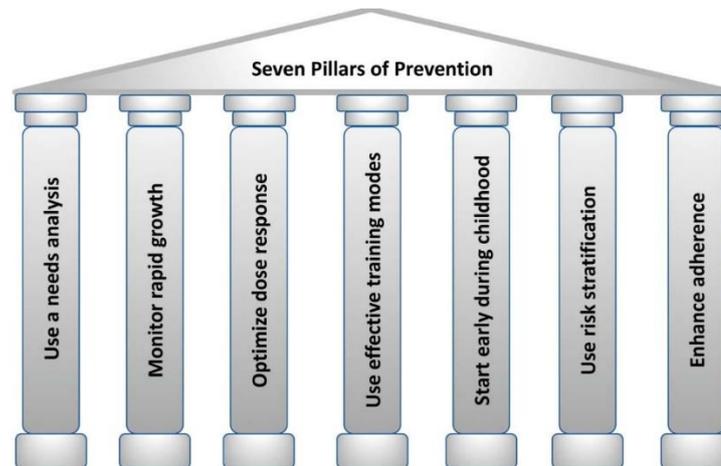


Figure 5- Les sept piliers de la prévention des blessures (Read et al)

Avant de concevoir des programmes d'entraînement et de prévention des blessures, il est important d'effectuer une analyse des besoins. Il est nécessaire d'analyser l'incidence et la prévalence des blessures. De plus, les caractéristiques biomécaniques des mouvements propres à la pratique, la physiologie et les mécanismes de blessures doivent être explorés.

Ensuite, il faut surveiller la période de croissance des plus jeunes sportifs. Le risque de blessure liée à l'activité sportive augmente aux différents stades de croissance. On peut concevoir de la même manière qu'avec l'âge, l'altération des différents tissus (os, tendons, muscles) est à prendre en compte lors des entraînements.

Un point important est d'optimiser la dose d'effort et la réponse à l'exercice. Les entraînements nécessitent de prendre en compte la fréquence, le volume et l'intensité. La relation dose-réponse de l'entraînement neuromusculaire a pour effet de diminuer le risque de blessures chez les jeunes athlètes.

Les modes d'exercices efficaces doivent être mis en place. La réalisation d'un programme d'entraînement comprenant des exercices d'équilibre, de saut et de

renforcement permettent de réduire l'incidence des blessures graves et de surutilisation. De plus, les programmes de force et de conditionnement permettent d'améliorer efficacement le contrôle neuromusculaire et la stabilisation active des articulations.

Les programmes de prévention doivent être intégrés le plus tôt possible durant l'enfance. Cela rejoint l'avis des sportifs dans l'étude de Bolling comme quoi la prévention est un processus d'apprentissage (40). Pour maximiser l'intégration de processus de prévention, l'apprentissage pendant les années de développement et de plasticité neurale maximale est le plus efficace.

La hiérarchisation des risques doit être mise en place. Les programmes de prévention sont essentiellement intégrés à l'échauffement avant l'entraînement et la compétition. L'amélioration d'un certain nombre de caractéristiques physiques (l'équilibre dynamique par exemple) a permis de diminuer le risque de blessure. Avec cette approche, les athlètes réalisent des exercices génériques de prévention des blessures basés sur des facteurs de risques identifiés. Des protocoles reconnus ou personnalisés par les acteurs de prévention peuvent être mis en place.

Le dernier pilier est l'adhésion du sportif aux six précédents. Il est important que le sportif adhère au programme de prévention pour entraîner des adaptations. Les stratégies visant à améliorer l'observance au niveau de l'équipe et de l'individu. Une attitude positive vis à vis d'une mesure de prévention entraîne une meilleure observance du programme. Ainsi, le programme de prévention est davantage efficace pour réduire le nombre de blessures.

V.2.5 La prévention et le kinésithérapeute

La prévention est définie par l'organisation mondiale de la santé (OMS) comme : « L'ensemble des mesures visant à éviter ou réduire le nombre et la gravité des maladies, des accidents et des handicaps ». Il existe trois types de prévention. La prévention primaire vise à diminuer l'incidence d'une maladie et à réduire les risques d'apparition. La prévention secondaire cherche à diminuer la prévalence d'une maladie. Elle recouvre les actions en tout début d'apparition visant à faire disparaître les facteurs de risques. La prévention tertiaire vise à diminuer la prévalence des incapacités chroniques ou des récurrences et de réduire les complications (43).

Le kinésithérapeute a un rôle à jouer dans ces trois stades de prévention. En effet, dans le code de la santé publique définissant la profession de masseur-kinésithérapeute, on retrouve la notion de prévention. En l'occurrence, dans l'article R4321-13, le kinésithérapeute doit, selon son secteur d'activité, participer à différentes actions d'éducation et de prévention (44). Il est intéressant de constater que le kinésithérapeute peut et doit jouer un rôle d'éducation de prévention des blessures auprès de ses patients quant aux risques des blessures occasionnées par la pratique sportive. Cela est d'autant plus intéressant quand on constate que les sportifs assimilent ce processus de prévention à un apprentissage. Le kinésithérapeute peut alors accompagner les sportifs qu'il prend en charge en libéral ou en structure spécialisés dans l'optimisation de la réduction des blessures.

De plus, la notion de prévention est largement présente dans le référentiel de compétence du MK. En effet, la notion de prévention est majeure dans la compétence 3 : Concevoir et conduire une démarche de promotion de la santé, d'éducation thérapeutique, de prévention et de dépistage. Plus précisément, il est détaillé que le kinésithérapeute peut élaborer et organiser des actions de prévention auprès d'une population cible (45). Il peut être alors question de sensibiliser les sportifs face au risque de blessures inhérent à toutes activités sportives. Une fois les blessures propres à la pratique du tennis de tables identifiées, des actions de prévention peuvent être mises en place pour les limiter. De plus, il est intéressant de constater que le kinésithérapeute conseille, informe et forme à la prévention d'autres professionnels et partenaires en fonction de leurs responsabilités. C'est ici que la collaboration entre les différents acteurs qui gravitent autour des sportifs intervient. Le kinésithérapeute peut donc collaborer avec les médecins du sport, les coachs et éducateurs sportifs afin de coordonner leurs actions dans le but de réduire le risque de blessure du sportif.

III Problématisation et hypothèses

Il existe énormément de données concernant la biomécanique de ce sport cependant la prévalence des blessures est peu étudiée. Les études rapportent une faible prévalence des blessures aiguës et une part plus importante des blessures chroniques. Néanmoins, nous avons peu d'information concernant la localisation précise des blessures et l'étiologie. Le mécanisme de la survenue des blessures n'est pas développé. La relation entre la biomécanique du geste et les blessures dans ce sport n'est pas encore élucidée. De plus, je n'ai trouvé aucune littérature qui analyse les facteurs de risques de blessure dans ce sport.

On peut imaginer que la répétition des nombreux gestes afin de les maîtriser lors des entraînements peut être source de traumatisme par surutilisation. De plus, la biomécanique des gestes surtout en coup droit avec des mouvements extrêmes et à haute vitesse peuvent être source de traumatismes des tissus musculosquelettiques du complexe de l'épaule par exemple.

C'est ainsi qu'à partir de mon expérience et de la littérature concernant cette pratique, la problématique de ce projet d'initiation à la recherche est la suivante :

Quelle est la prévalence des blessures au tennis de table ?

Quel rôle peut jouer le kinésithérapeute dans la prévention ou le traitement des blessures propres à la pratique et à l'exposition à des facteurs de risques chez les pongistes français ?

A partir de la littérature et de cette problématique qui émerge, je peux émettre les hypothèses qu'il existe un intérêt à réaliser des programmes d'entraînements spécifiques et de prévention à la pratique afin de prévenir les blessures. Mon protocole de recherche qui se base sur un questionnaire vise à rechercher si :

- Il existe une prévalence importante de blessures spécifique à la pratique
- Il existe une localisation préférentielle et une structure particulière affectée par les blessures (osseuse, musculaires, tendineuses, ligamentaires)
- Des facteurs de risques favorisent la survenue de blessure (volume d'entraînement, échauffement, entraînement, style de jeu).

IV Méthode

IV.1 Résumé de la méthode

Il s'agit ici d'une étude descriptive épidémiologique rétrospective. L'étude menée est administrée par un auto-questionnaire construit sur le logiciel Limesurvey. Il a été diffusé via internet sur les réseaux sociaux et des forums spécialisés. La communication par mail était destinée aux comités régionaux, ligues départementales ou pour les plus importants clubs français. Cette étude était à destination des pongistes (français) inscrits en club jouant en loisir ou en compétition. Ce questionnaire était divisé en trois groupes de questions :

- Le premier groupe permettait de recueillir les informations générales des pongistes afin de décrire la population interrogée.
- Le second groupe interrogeait le niveau de pratique et la quantité d'entraînement.
- Le dernier groupe de questions recensait et décrivait les blessures des pongistes.

Les résultats ont ensuite été analysés grâce à des logiciels statistiques (Excell, R studio)

IV.2 Elaboration de la méthode

II.2.1 Recherche bibliographique

L'étude a été réalisée à partir de la méthode PICO (Patient, Intervention, Comparaison, Outcomes) afin de décrire l'ensemble des caractéristiques. Ensuite, les mots clés ont été identifiés en français et en anglais. Enfin, les MESHterm ont été trouvés afin d'élaborer les équations de recherches et d'interroger les bases de données.

- Les mots clés en français sont : tennis de table, sport de raquette, blessures chroniques blessures traumatiques, douleurs, prévention

- Les mots clés en anglais sont : table tennis, racket sports, injuries, chronic injuries, acute injuries, prevention, pain

Ces mots clés ont été utilisés pour interroger les bases de données Pubmed et Pedro. Afin d'approfondir les recherches, d'autres bases de données scientifiques, spécifiques au monde du sport, ont été interrogées. (Journal of sport science and médecine, BMC : sport science and réhabilitation et journal of sport science). Les articles étaient peu nombreux, la sélection a été réalisée en fonction du titre et de l'abstract du sujet, la date de ces derniers n'a pas été prise en compte.

IV.2.2 Conception du questionnaire

En France, de nombreuses personnes pratiquent le tennis de table en club. C'est un sport qui demande la maîtrise de nombreux coups techniques et par conséquent demande énormément d'entraînement pour en acquérir la maîtrise. Il semble fort probable qu'une pratique intensive provoque la survenue de blessures chroniques de surutilisation ou aiguës traumatiques. On peut supposer que les sportifs qui pratiquent le tennis de table peuvent être sujet à des pathologies identiques que les sportifs dans d'autres sports de raquettes.

L'objectif de ce questionnaire est d'étudier la prévalence des blessures au tennis de table et d'identifier les zones anatomiques atteintes. De plus, la gravité et la répercussion des blessures sont questionnées. Ensuite, l'étude vise à analyser les caractéristiques et les habitudes des sportifs afin de décrire un profil type de sportif à risque face à une catégorie de blessure. Les résultats serviront à émettre des pistes pour réaliser une prévention face à une blessure spécifique et une population particulière.

Afin d'avoir un maximum de réponse, les questions devaient être le plus compréhensibles possible et ne pas prendre trop de temps au public. L'annonce du temps moyen a été annoncée aux participants (quatre minutes). Chaque groupe de question du questionnaire était expliqué par une phrase d'introduction.

Le questionnaire a été conçu en 3 parties distinctes que chaque participant devait remplir.

- La première partie permettait aux pongistes de renseigner leurs données générales anthropométriques, sociales et définir leur niveau au tennis de table. Ainsi, cette partie permet de décrire l'échantillon. Toutes les questions étaient obligatoires.
- La seconde partie du questionnaire permettait de quantifier la pratique et de décrire la façon de s'entraîner. Ainsi, le questionnaire interrogeait le temps et les habitudes d'entraînement. Cette partie était aussi obligatoire.
- La dernière partie concernait les blessures subies par les pongistes. Cette partie commençait avec une question pivot qui permettait de séparer les pongistes en deux populations : la population saine et la population pathologique. Les joueurs qui ne s'étaient jamais blessés avaient terminé le questionnaire. Une deuxième question pivot servait à séparer encore les pongistes en deux populations : les pongistes ayant subi une blessure aigüe ou chronique. Le questionnaire permettait ensuite de décrire plus précisément les blessures (localisation, type d'atteinte, gravité ...).

Une copie du questionnaire se trouve en *annexe VI*.

IV.2.3 Test du questionnaire

Une première version "alpha" du questionnaire a été conçue et testée sur une petite population de pongistes avant de le publier. En effet, le questionnaire a été proposé en personne à quatre équipes (pré-régionale et départementale 1) lors d'un match de championnat. Cela représentait un total de seize pongistes interrogées. Ce test a permis d'évaluer le temps moyen de réponse des interrogés. Un débriefing avec chaque joueur a été effectué afin de recueillir les éventuelles difficultés à remplir le questionnaire et la bonne compréhension de chaque question. De plus, j'ai analysé si les joueurs remplissaient convenablement les réponses demandées afin d'avoir un maximum de réponses valides.

Plusieurs relectures ont été effectuées notamment avec mon tuteur de mémoire, un maître de conférences spécialisé dans la recherche en masso-kinésithérapie mais aussi par des personnes externes non sportives afin d'avoir leurs points de vue extérieurs. Tous ces tests ont abouti à une version finale qui a ensuite été diffusée sur internet.

IV.2.4 Diffusion du questionnaire

Ce questionnaire a été élaboré sur la plateforme Limesurvey qui est un outil gratuit mis à disposition par l'UBO. Il permet de créer des questionnaires et de les diffuser ensuite via internet tout en conservant les réponses anonymes.

Ce questionnaire a été diffusé à l'ensemble des comités régionaux afin qu'ils les diffusent à leurs clubs. Certains comités ont répondu de façon positive (comité Bretagne, Haut de France...). Les ligues départementales ont aussi été contactées via les réseaux sociaux afin de partager le questionnaire. Une invitation par mail a été diffusée à tous les clubs de Pro A et Pro B masculin et féminin afin de transmettre ce questionnaire à leurs joueurs. Certains de ces clubs ont répondu de façon positive (Cergy-Pontoise, Quimper TT ...). De plus, le questionnaire a été proposé sur des forums spécialisés dans le tennis de table invitant les pongistes à y répondre. Les clubs évoluant en niveau national de chaque région de France ont été contactés par les réseaux sociaux les invitant à partager le questionnaire à leurs joueurs ou sur les réseaux sociaux. Le questionnaire a été disponible en ligne pendant une période de six semaines soit du 1 octobre au 15 novembre 2021.

IV.3 Population

La définition de la population cible a été réalisée en fonction des données de la littératures existantes et ensuite à partir de critères d'inclusions et d'exclusion. Les critères d'inclusions sont les caractéristiques que les pongistes doivent remplir pour être intégrés à cette étude épidémiologique. Ainsi, les personnes devaient être des pongistes ayant une licence dans un club en France. Tous les pongistes sont interrogés quel que soit leur âge, sexe, niveau afin d'avoir un échantillon suffisamment grand et hétérogène pour comparer les résultats au sein de cet échantillon.

Les critères d'exclusion sont les caractéristiques que ne peuvent pas avoir les participants pour remplir le questionnaire. Ainsi, les joueurs ne pratiquant pas dans un club et qui ne jouent pas en France n'étaient pas inclus dans l'étude. De plus, si un participant n'avait pas répondu à l'ensemble des questions obligatoires, son questionnaire n'était pas pris en compte.

Afin que cette enquête soit fiable et représentative de la population il est important d'estimer la taille de l'échantillon. Les statistiques de la FFTT dénombrent durant la saison 2019/2020 un total de 201 548 licenciés. Ces licenciés se répartissent en 82% d'hommes et 18% de femmes.

IV.4 Recueil des données

Les réponses ont été recueillies pendant 6 semaines. Durant cette période, un total de 568 réponses a été recueillies. Parmi ces réponses, 464 étaient complètes et ont été exploitées pour l'étude. En définissant une marge d'erreur de 5% et un niveau de confiance à 95%, il était nécessaire de recueillir 384 réponses au questionnaire.

IV.5 Méthode d'analyse des données.

Les données statistiques recueillies ont été analysées grâce aux logiciels "Excell" et "R studio". Les données quantitatives ont été ensuite regroupées par classe afin de les comparer aux autres variables comme une variable qualitative. Ainsi l'âge des individus a été catégorisé en fonction des âges nécessaires pour participer à certains tournois nationaux. Il en est de même pour le nombre de points. L'indice de masse corporel (IMC) des individus a été regroupé en classe selon les catégorisations de l'OMS.

Des statistiques interférentielles ont été réalisées grâce à un tri croisé entre la variable « bilan blessure » et les autres variables. Les différentes variables qualitatives ont été croisées avec la variable « bilan blessure » et un test statistique d'indépendance de Khi-2 a été utilisé lorsque les conditions le permettaient (effectifs théoriques supérieurs à 5).

Avant de mettre en place ces tests statistiques, des hypothèses statistiques ont été élaborées : les hypothèses nulles (H_0). L'hypothèse H_0 a été définie et correspond à : "la variable X est indépendante de la variable Y". L'issue de cette hypothèse H_0 est de l'accepter ou de la refuser.

Le risque α est le risque de rejeter H_0 à tort. Ce risque a été fixé à 5 %. La valeur seuil de la p-value (degré de signification) est donc fixée à 0,05. Ainsi, il est admis que l'on rejette H_0 avec un risque d'erreur inférieur ou égale à 5% s'il existe une dépendance. Pour cela, le résultat du test doit être significatif avec une p-value inférieure ou égal à 0,05. Dans le cas contraire, si la p-value est supérieur à 0,05, l'hypothèse H_0 est acceptée et ainsi une indépendance existe entre les deux variables.

Lorsque le résultat du test d'indépendance de khi-2 a conclu une dépendance entre deux variables, un autre test statistique a été réalisé afin d'évaluer l'intensité de dépendance entre les variables. Ce test est le V de Cramer. Plus le résultat de ce test statistique est proche de 1, plus l'intensité de dépendance entre les deux variables est jugée forte. L'intensité de la relation entre les variables est décrite en *annexe VII*.

La dernière partie des résultats est une analyse descriptive de plusieurs caractéristiques des blessures. En l'occurrence, la localisation des blessures a été analysée dans la globalité. Les blessures affectent le membre supérieur, le membre inférieur ou le rachis. Ensuite, la localisation précise des articulations ou des segments anatomiques a été analysés. Les autres caractéristiques des blessures comme la structure atteinte, la période d'indisponibilité ou le traitement mis en place ont été analysés de façon descriptive.

V Résultats

V.1 Présentation de l'échantillon

Le questionnaire a permis de recueillir un total de 464 réponses complètes qui ont pu être exploitées. Les joueurs devaient répondre à une première question pivot qui permettait de séparer les joueurs blessés et les non blessés. Parmi ces 464 réponses, 328 individus (70,7%) déclarent s'être déjà blessés au tennis de table et 136 ne l'ont jamais été.

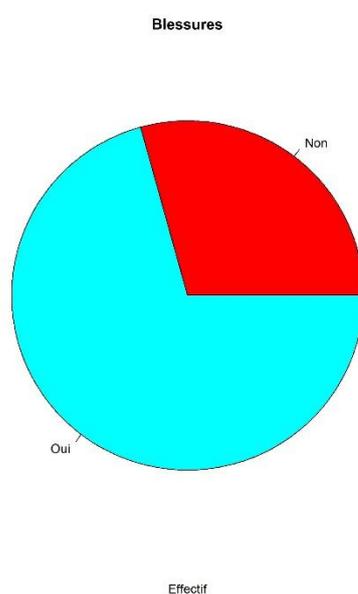


Figure 6 - Diagramme du nombre de pongistes blessés ou non

La première partie du questionnaire permettait de recueillir les caractéristiques générales de la population et de définir parmi ce large échantillon plusieurs populations pathologiques. Ainsi, une variable « bilan blessure » a été définie en fonction des réponses des individus. Les pongistes ont pu subir une blessure traumatique (T), chronique (C) ou les deux (CT). Ainsi la population pathologique est représentée par 328 personnes (71%) dont 129 qui ont subi une blessure de type chronique, 148 une blessure de type traumatique et 51 personnes ont subi les deux types de blessures.

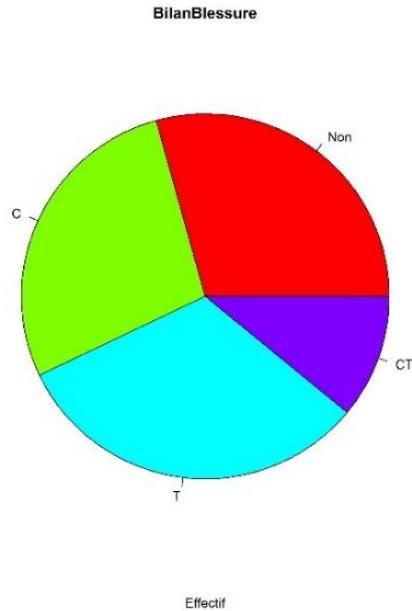


Figure 7 - Diagramme de la répartition des joueurs selon leur blessure chronique (C), traumatique (T) ou les deux (CT)

V.2 Caractéristiques de la population

V.2.1 Age

L'âge moyen de la population interrogée est de 41,3 ans. L'âge minimum est de 12 ans et l'âge maximal de 77 ans. Les individus ont été catégorisés en classes d'âge. La tranche d'âge la plus représentée est celle des 40-50 ans. Les catégories d'âge de la population ont ensuite été croisées avec la variable « bilan blessure ». Le détail de la répartition des individus selon leur catégorie de blessure et de leur classe d'âge est représenté dans le graphique suivant :

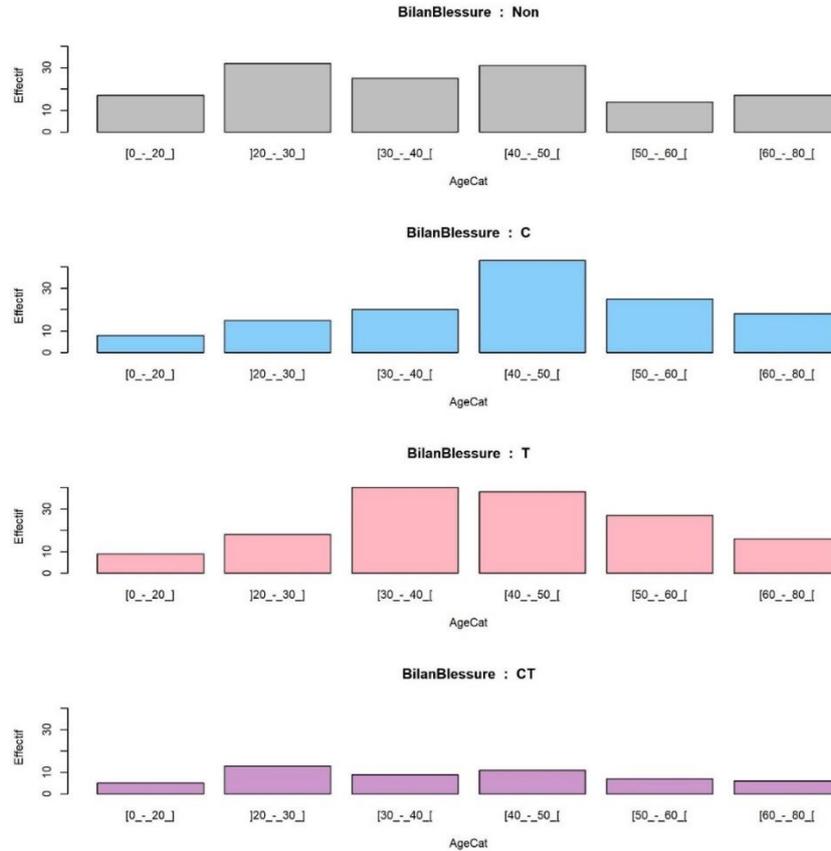


Figure 8 - Répartition des pongistes en fonctions de leur classe d'âge et de leur(s) blessure(s)

Nous observons que les plus jeunes pongistes (0-20ans) non blessés sont plus nombreux que les blessés (44%). La catégorie des «20-30 ans » comporte un grand nombre de pongistes non blessés également (N=32, soit 41%).

La majorité des individus ayant subi une blessure de type traumatique est dans la catégorie « 30-40 ans » (N=40, 43%) et « 50-60ans » (N=27, 37%).

Le nombre de blessés chez les pongistes les plus âgés (les « 50-60 ans ») est faible. Cependant, dans cette catégorie, le pourcentage des blessés pathologiques est plus élevé que pour les autres classes d'âge. En effet, les blessés chroniques et traumatiques représentent 34 et 37% des individus de cette catégorie.

Concernant l'association entre la variable qualitative « catégorie d'âge » et la variable « bilan blessure », un test d'indépendance de Khi-2 a été réalisé.

Khi-2	28,04	DDL = 15	p-value = 0,02	Significatif
-------	-------	----------	----------------	--------------

Le résultat du test de Khi-2 informe que la p-value du test est inférieure ou égale à 0,05. On peut en conclure que le résultat est significatif et donc rejeter H0. Un lien statistique existe entre les variables « catégorie d'âge » et « bilan blessure ». L'âge du pongiste influe donc sur la survenue de blessure chronique ou traumatique.

V.2.2 Genre

Les pongistes ont été interrogés sur leur genre. La répartition entre les hommes et les femmes est la suivante : 388 pongistes sont des hommes (soit 84%) et 76 sont des femmes (soit 16%). L'échantillon est globalement représentatif de la population de pongistes en France puisque les statistiques de la FFTT (Fédération Française de Tennis de Table) annonçaient, pour la saison 2019-2020, 82% d'hommes et 18% de femmes. Les variables « genre » et « bilan blessure » ont été croisées. La répartition est présentée dans le graphique ci-dessous :

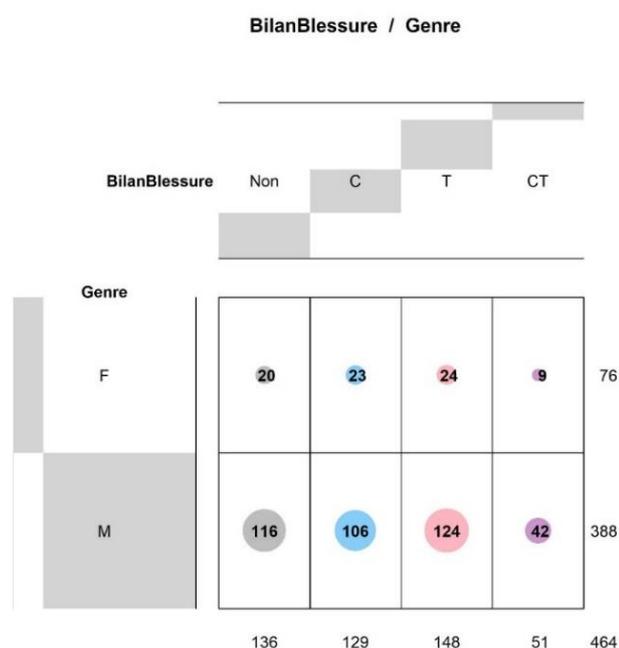


Figure 9 - Répartition des pongistes en fonction de leur genre et de leur(s) blessure(s)

La proportion d'individus féminins à s'être blessés est supérieure à celle des hommes. Le pourcentage des pongistes hommes non blessés (30%) est légèrement supérieur au pourcentage des individus féminins (26,3%).

Les hommes interrogés se sont davantage blessés de façon traumatique (N= 124) que chronique (N= 106). Il semblerait donc qu’il existe un lien entre le genre et le risque de blessure. Un test de Khi-2 a été réalisé concernant l’association de ces deux variables. Le résultat est le suivant :

Khi-2	0,538	DDL :3	p-value : 0,91	Non significatif
-------	-------	--------	----------------	------------------

Le test statistique conclut que le résultat est non significatif. Enfin, il n’existe pas d’association entre le genre et le risque de blessure. Le genre n’a pas d’influence sur la survenue de blessure chronique ou traumatique dans cet échantillon représentatif de la population.

V.2.3 Indice de masse corporel (IMC)

Les pongistes interrogés devaient renseigner leur taille et leur poids, ce qui a permis *a posteriori* de calculer leur IMC. Les individus ont ensuite été regroupés par classe d’IMC : 0-18,5 / 18,5-25 / 25- 30 et supérieur à 30. Ces classes correspondent, respectivement, aux individus dénutris, aux individus d’IMC normal, en surpoids et ceux obèses. Nous observons tout d’abord qu’une grande partie des individus sont dans la classe des 18,5-25 (45%). Ensuite, nous constatons que le nombre de personnes interrogées en surpoids est important (34 %). Ce regroupement par classe n’a pas permis d’étudier la dépendance entre l’IMC et la variable « bilan blessure » puisqu’il n’y avait pas suffisamment d’individus dans chaque groupe.

Un autre test statistique a été utilisé afin d’étudier la variable IMC de façon quantitative avec la variable « bilan blessure », qualitative. L’analyse des variances (ANOVA) peut déterminer si les moyennes des 4 groupes (Non, C, T et CT) sont différentes. Le résultat du test statistique informe une p-value supérieure au seuil de significativité ($0,101 > 0,050$) ce qui permet de conclure que ces deux variables sont indépendantes. L’IMC n’a donc pas d’impact sur la survenue de blessure chez les pongistes interrogés.

V.3 Caractéristiques de jeu

Les caractéristiques propres au jeu des pongistes ont été recueillies, notamment leur latéralité, leur style de jeu ou leur niveau. Ensuite, ces trois variables ont été croisées avec la variable « bilan blessures ». Pour finir un test d'indépendance de Khi-2 a été réalisé afin d'évaluer la dépendance entre ces différentes variables.

V.3.1 Main dominante

Les individus ont été interrogés sur leur latéralité, c'est-à-dire la main avec laquelle les joueurs tiennent leur raquette. Dans cet échantillon, 391 pongistes sont droitiers et 73 sont gauchers.

Les gauchers interrogés se blessent autant de façon traumatique que chronique tandis que les droitiers se blessent davantage de façon traumatique (N = 129). Le pourcentage de joueurs blessés est plus important chez les droitiers (72%) que chez les gauchers (66%).

V.3.2 Style de jeu

Les joueurs devaient également renseigner leur style de jeu. Ainsi, les pongistes devaient répondre s'ils étaient attaquants, défenseurs ou d'un style de jeu « autre ». 293 pongistes se déclarent être attaquants, 69 défenseurs et 102 être d'un style de jeu « autre ».

Dans cet échantillon, une grande partie des attaquants se blessent majoritairement de façon traumatique (N = 97 soit 33%). Ce constat est le même pour les joueurs ayant répondu un style de jeu « autre » puisqu'ils sont 32 à s'être blessés de façon traumatique soit 32%.

Au total, les attaquants se blessent davantage, toutes blessures confondues (N = 213 soit 73%). C'est plus que les défenseurs (69%) ou les styles de jeu « autre » (67,7%).

V.3.3 Niveau de jeu

Les pongistes ont été interrogés sur leur niveau de jeu. Premièrement, nous leur avons demandé le nombre de points indiqué sur leur licence ce qui reflète leur classement. Ensuite, des classes de points ont été construites en fonction des classements permettant de participer dans certaines catégories de tournois individuels nationaux. Ainsi, une nouvelle variable « catégorie de point » a été construite.

Les pongistes qui se sont le moins blessés sont les joueurs appartenant aux deux catégories ayant le moins de points. Les joueurs appartenant aux deux catégories de points les plus élevées sont peu nombreux mais sont davantage blessés en proportion (80% et 76% de blessés).

Les joueurs ayant des blessures de type traumatique sont représenté essentiellement représenté dans les catégories de 750 à 1400 points. Les joueurs de plus haut niveau se blessent également davantage aussi de façon traumatique. En revanche, les blessures chronique sont plus présentes dans une population avec peu de points.

V.3.4 Tests statistiques d'indépendance concernant les variables des caractéristiques de jeu

Variabes	Khi-2	p-value	Significativité
Latéralité	2.33	0,5	Non significatif
Style	3,38	0,13	Non significatif
Points	24,75	0,13	Non significatif

Tableau 1 – Tests statistiques d'indépendance entre la variable bilan blessures et les caractéristiques de jeu.

Tout d'abord, la latéralité du pongiste n'a pas d'incidence sur le risque de blessure. Ensuite, en ce qui concerne le style de jeu le résultat, du test de Khi-2 n'est pas non plus significatif. Nous pouvons donc conclure que le style de jeu n'a, lui non plus, pas d'influence sur le risque de blessures traumatiques ou chroniques. Enfin, le résultat du test statistique concernant le nombre de points ne montre pas de significativité. Il n'existe pas de dépendance entre le fait d'être blessé et la catégorie de points.

V.4 Autres activités sportives et activité professionnelle

V.4.1 Activité sportive

Les pongistes ont aussi dû indiquer les autres activités sportives qu'ils pratiquent, en dehors du tennis de table : sport collectif, sport de raquette ou course à pied. Cette partie du questionnaire a permis d'établir le graphique suivant au sujet des pongistes pratiquant un autre sport de raquette :

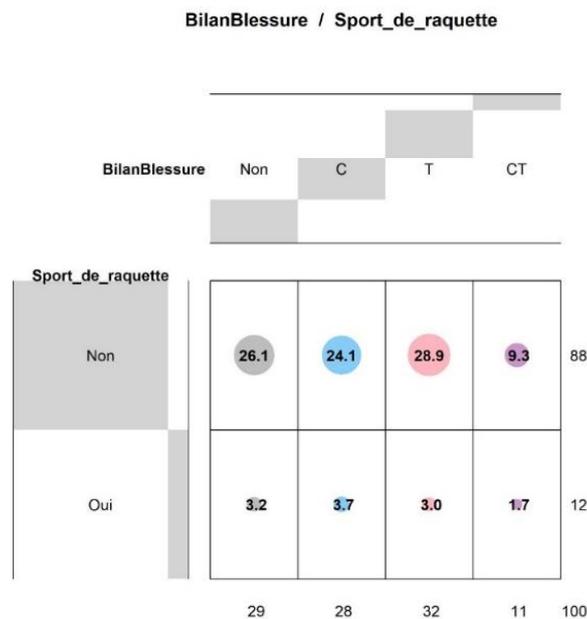


Figure 10 - Répartition des joueurs en fonction de la pratique d'un autre sport de raquette et leur(s) blessure (s)

Nous pouvons observer qu'un grand nombre de pongistes ne pratique pas d'autres sports de raquette (88%). Dans cette population, les joueurs sont davantage touchés par des blessures de type traumatique. Les variables « bilan blessure » et « sport de raquette » ont été croisées. Un test statistique de khi-2 a été réalisé pour vérifier l'association entre les deux variables :

Khi-2	1,84	Ddl = 3	p-value = 0,6	Non significatif
-------	------	---------	---------------	------------------

Nous pouvons conclure qu'il n'existe pas de lien de dépendance entre ces deux variables. La pratique d'un autre sport de raquette ou non n'a pas de lien avec la survenue de blessure chronique ou traumatique.

V.4.2 Catégorie socio-professionnelle (CSP)

Les pongistes ont, de plus, été interrogés sur leur catégorie socio-professionnelle (CSP). Les pongistes sont essentiellement des cadres (131), des employés (120) ou exercent des professions intellectuelles supérieures. On trouve également une part non négligeable d'étudiants ou de personne sans activité (116).

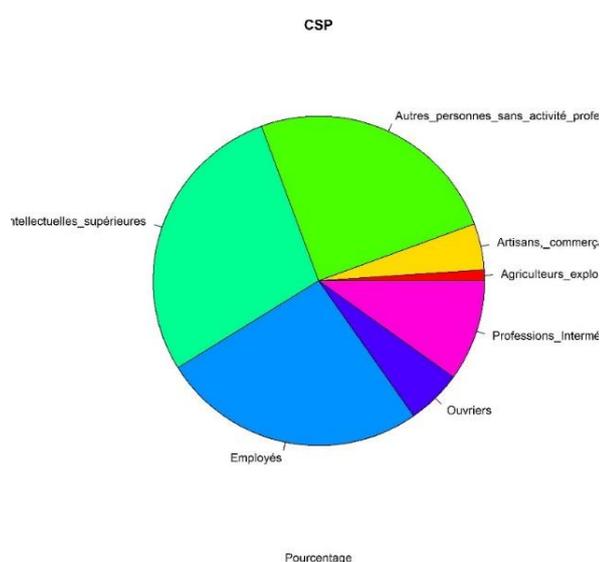


Figure 11 - Répartition des pongistes en fonction de leur catégorie socio-professionnelle

Cette variable a ensuite été croisée avec la variable « bilan blessure ». On observe que les pongistes étant cadre ou d'une profession intellectuelle supérieur sont davantage touchés par les blessures (8,19%, 11,42%) et plus précisément, ils ont plus de blessures traumatiques. Plus de 79% de cette population a été blessée au tennis de table.

Ensuite, les pongistes exerçant une profession intermédiaire sont aussi sujet à la blessure puisque seulement 15% des individus de cette catégorie ne se sont pas blessés.

Les pongistes qui se blessent le moins appartiennent aux catégories socio-professionnelles « artisans commerçant, et chefs d'entreprises » et « autres personnes sans activité professionnelle » puisque 38% et 37% des individus issus de ces catégories ne se sont jamais blessés.

Il semblerait donc que certaines populations soient plus sujettes que d'autres aux blessures. Cependant, les conditions de sont pas remplies pour réaliser un test d'indépendance de Khi-2 parce que l'on trouve peu d'agriculteurs dans cet échantillon. Par conséquent, la dépendance entre ces deux variables ne peut pas être vérifiée.

V.5 Méthode d'entraînement et blessures

Dans la deuxième partie du questionnaire, la composition des entraînements a été explorée. Ainsi, les joueurs devaient renseigner leurs habitudes, la façon de s'entraîner ainsi que quantifier leur entraînement. De plus, ils devaient renseigner la fréquence de la pratique des échauffements et des étirements.

Afin de savoir si les différentes modalités d'entraînement influent sur la survenue de blessure, un test d'indépendance de Khi2 a été réalisé pour chacune de ces variables croisées avec la variable « bilan blessure ». Les résultats sont présentés dans le tableau qui suit :

Variable	Test	p-value	Significativité
Temps entraînement	Khi-2	0.792051852617819	Non significatif
Exercices	Khi-2	0.892179873076955	Non significatif
Match	Khi-2	0.905823192606906	Non significatif
Renforcement	Khi-2	0.0938030871694895	Significatif
Échauffement	Khi-2	0.00389738188295086	Significatif
Etirement	Khi-2	0,119	Non significatif

Tableau 2 - Résultats des tests d'indépendance de Khi 2 entre la variable « bilan blessures » et les méthodes d'entraînement

V.5.1 Le Temps d'entraînement

La quantification de l'entraînement a été explorée grâce à une question qui demandait leur temps d'entraînement en heure. Trois catégories leur étaient proposées : 0-2 heures, 2-3 heures et plus de 3 heures par semaine. Ces catégories représentent soit un, soit deux soit trois entraînements et plus par semaine. La répartition des individus selon leurs blessures et leur temps d'entraînement est présent en *annexe VIII*.

Cette variable du temps d'entraînement a été croisée avec la variable « bilan blessure ». Un test de Khi-2 a été réalisé entre les deux variables et le test statistique est non significatif. On peut en conclure qu'il n'y a pas de dépendance entre le temps d'entraînement et le risque de blessure.

V.5.2 Composition de l'entraînement

La composition de des entrainements a également été exploré. Les joueurs avaient plusieurs choix de réponse pour décrire leur pratique : des matchs d'entraînement, des exercices à la table ou encore du renforcement musculaire. La répartition de leurs pratiques est présentée dans les diagrammes suivants :

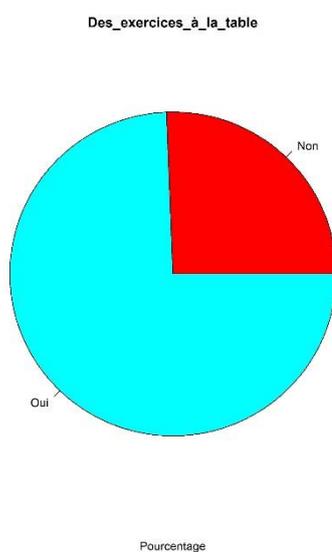


Figure 12 - Répartition des pongistes pratiquant des exercices à la table

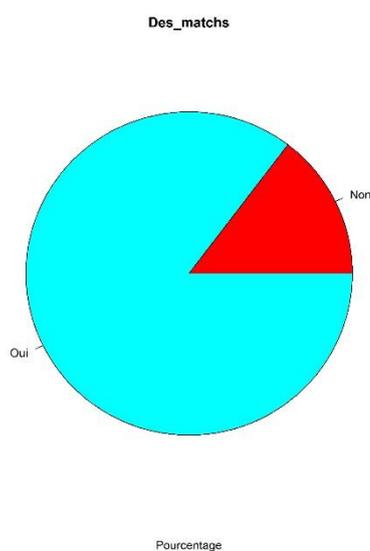


Figure 13 - Répartition des individus pratiquant des matchs à l'entraînement

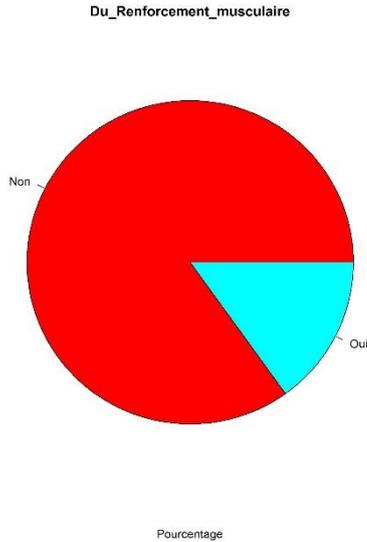


Figure 14 -Répartition des pongistes pratiquant du renforcement musculaire

On observe qu'une majorité des pongistes (83%) réalise, à l'entraînement, des matchs pour s'entraîner et qu'une grande partie (73%) réalise des exercices à la table (73%). Cependant, très peu de pongistes (15%) pratiquent du renforcement musculaire. Les trois variables de la composition de l'entraînement (les exercices, les matchs et le renforcement) ont été croisées avec la variable « bilan des blessures ». L'association de ces différentes variables a ensuite été testées avec un test de Khi-2; les résultats sont présentés dans le tableau précédent (*tableau 2*).

Ainsi on observe qu'il n'y a pas de dépendance entre le fait de réaliser des exercices à la table et des matchs d'entraînement Le test de Khi-2 est significatif pour le test d'indépendance entre la variable « renforcement ». La répartition des individus réalisant du renforcement musculaire et des joueurs blessés ou non est présentée dans le tableau suivant :

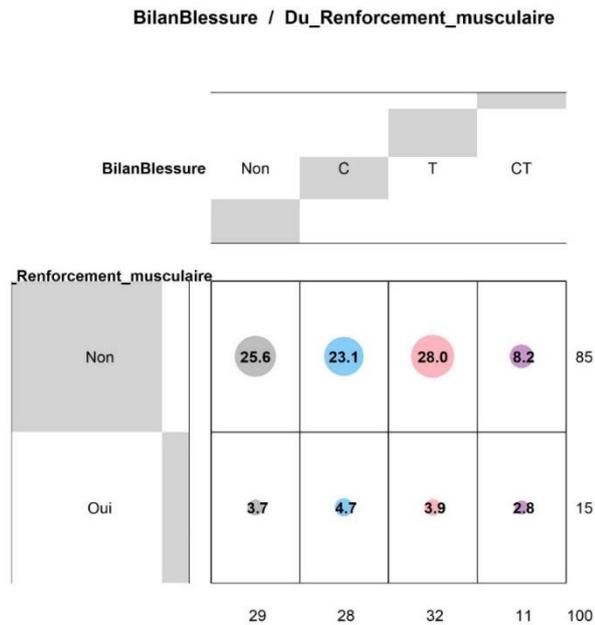


Figure 15 -Répartition des pongistes en fonction de la pratique du renforcement musculaire et de leur(s) blessure(s)

Nous observons ici que les individus qui ne pratiquent pas renforcement musculaire se blessent davantage de façon traumatique (28%). Cependant les individus qui réalisent un renforcement musculaire se blessent plus que les autres. En effet, 76% des individus qui réalisent un renforcement musculaire se sont déjà blessé et plus spécifiquement de façon chronique (31,4%).

Le test d'indépendance de Khi-2 entre les variables « bilan blessure » et « renforcement » est significatif. Ainsi on peut en déduire qu'un lien de dépendance existe entre le fait de réaliser du renforcement musculaire et l'apparition de blessure chronique. On peut se demander comment ce renforcement musculaire est réalisé.

V.5.3 Les pratiques autour de l'entraînement

Ensuite, les pongistes devaient renseigner leurs habitudes autour de l'entraînement. Ainsi, ils devaient renseigner la fréquence des échauffements mais aussi celle des étirements. La répartition de la fréquence est décrite dans les deux diagrammes suivants :

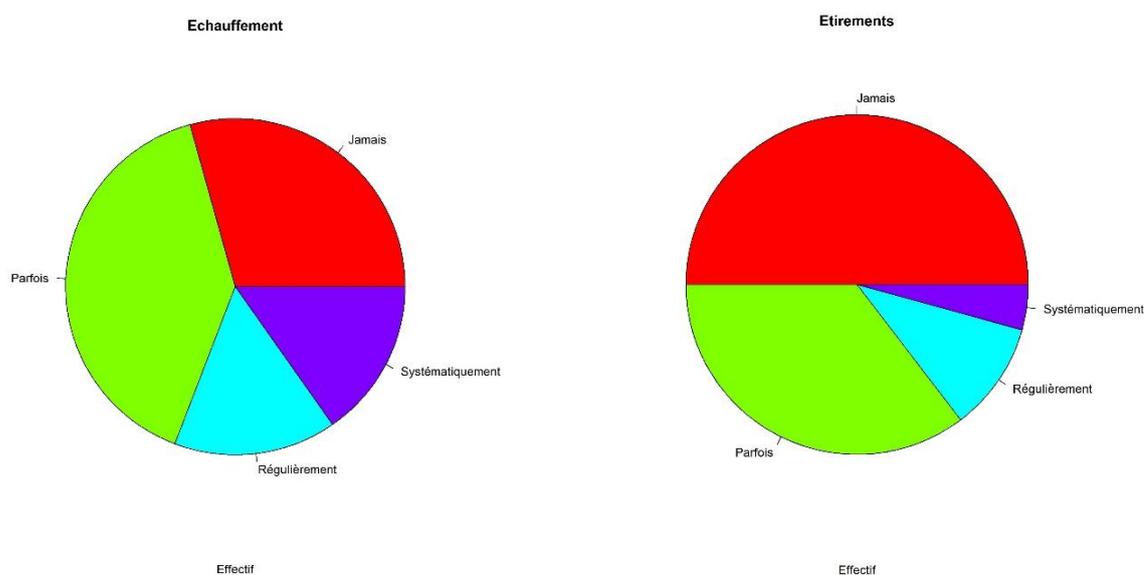


Figure 16 et 17 - Fréquences de la réalisation des échauffements et des étirements

Concernant l'échauffement, une grande partie des pongistes respecte un temps avant la pratique sportive. Cependant, ce constat est à relativiser puisqu'il est, dans de très rares cas réalisé de façon systématique (15%) et il est même, pour une plus grande partie des sportifs, jamais réalisé (29%).

Ensuite, très peu des pongistes interrogés réalisent des étirements avant ou après la pratique sportive. En effet, la moitié des pongistes interrogés n'en réalise jamais et très peu de pratiquant les réalisent de façon régulière (10%) ou systématique (4%).

V.5.3.1) L'échauffement

La variable « échauffement » a ensuite été croisée avec la variable « bilan blessure ». La répartition des individus est présentée dans le tableau suivant :

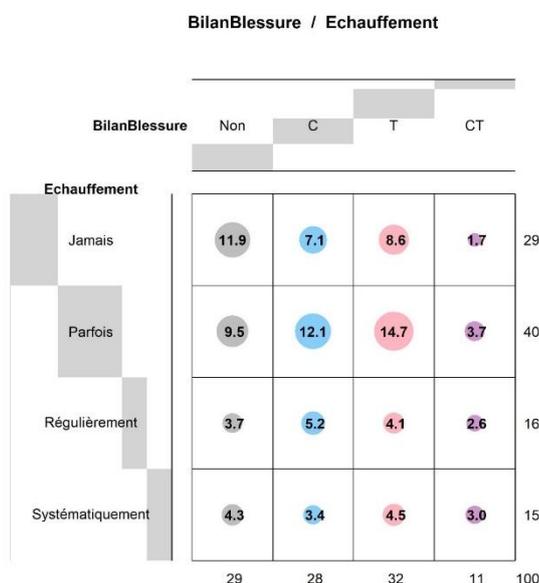


Figure 18 - Répartition des individus en fonction de la réalisation d'échauffement et de leur(s) blessure(s)

Nous observons que les pongistes qui se blessent le plus sont les ceux qui s'entraînent « parfois » ou « jamais », que la blessure soit chronique ou traumatique. A contrario, les pongistes qui s'échauffent de façon régulière ou systématique se blessent le moins.

Afin de voir si une dépendance existe entre la variable échauffement et la variable bilan blessure, un test de Khi-2 a été réalisé et le résultat est significatif comme le présente le tableau 1 précédent. Il existe donc une dépendance entre le fait de ne pas réaliser un échauffement et le fait de se blesser.

V.5.3.2 Les étirements

La variable « étirement » a été croisée avec la variable « bilan blessure » et un test statistique d'indépendance de Khi-2 a été réalisé. Comme décrit précédemment dans le *tableau 2*, le résultat du test est non significatif, Il n'existe pas de lien de dépendance entre les deux variables.

V.6 Intensité de relation des résultats significatifs

Le test d'indépendance de Khi-2 a permis de détecter une dépendance entre plusieurs variables et la variable « bilan blessure ». Ce test n'atteste pas cependant l'intensité de la dépendance. Un autre outil statistique qui est le « V de Cramer » permet de décrire l'intensité de ce lien entre deux variables qualitatives. Plus le « V de Cramer » s'approche de 1, plus l'intensité de la relation est forte entre les deux variables. Ci-dessous, un tableau récapitulant les principaux résultats significatifs et leur « V de Cramer » :

Variable	P-value Khi-2	V de Cramer	Intensité relation
Catégorie âge	0,0213	0,12	Faible
Renforcement	0.00938	0,08	Très faible
Echauffement	0.0038	0,11	Faible

Tableau 3 - Intensité de la dépendance entre ces trois variables et la variable « bilan blessure »

Le test de khi-2 a permis de mettre en avant un lien significatif de dépendance entre la survenue de blessure, les variables de catégorie d'âge et le fait de réaliser un échauffement. Le second outil, le « V de Cramer » permet de dire que ce lien est d'intensité faible puisque sa valeur est comprise entre 0,10 et 0,20. La troisième variable « Renforcement musculaire » a un lien de dépendance très faible voire nul puisque la valeur du « V de Cramer » est inférieur à 0,10.

V.7 Description des blessures

Après les deux questions pivots concernant la survenue de blessure et le fait d'avoir subi une blessure traumatique ou chronique, les pongistes devaient renseigner la localisation de leurs blessures. Ainsi, les pongistes devaient indiquer si les blessures ont atteint le membre supérieur, inférieur ou le rachis.

V.7.1 Les blessures du membre inférieur (MI)

La somme du nombre des blessures chroniques et traumatiques subies sur le membre inférieur a été calculée. Le nombre de blessures chroniques aux MI est le plus élevé des trois localisations (377 blessures) tandis que le nombre de blessures traumatiques est le plus faible (322 blessures). Le détail des localisations des blessures aux membres inférieurs que ce soit chronique ou traumatique est le suivant :

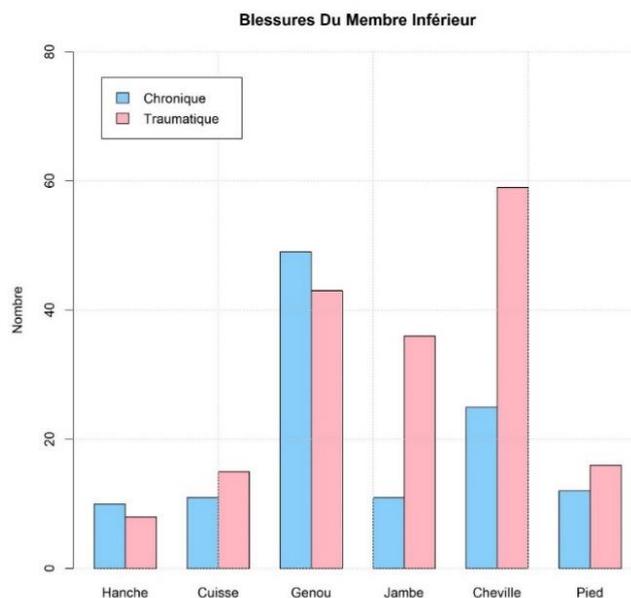


Figure 19 -Localisation des blessures au membre inférieur chez les pongistes interrogés

La région anatomique du MI la plus touchée par les blessures est la cheville. Cela concerne plus particulièrement les blessures traumatiques de la cheville (N = 59). La cheville est aussi la deuxième localisation préférentielle des atteintes chroniques (N = 25).

Chez ces pongistes interrogés, le genou est une articulation largement touchée par les blessures qu'elles soient chroniques (N = 49) ou traumatiques (N = 43).

V.7.2 Les blessures du membre supérieur (MS)

La somme des blessures traumatiques au MS est la plus élevée (380 blessures). En revanche, cette somme est la moins élevée concernant les blessures chroniques (337 blessures). Le détail des localisations précises au membre supérieur des blessures chroniques et traumatiques est la suivante :

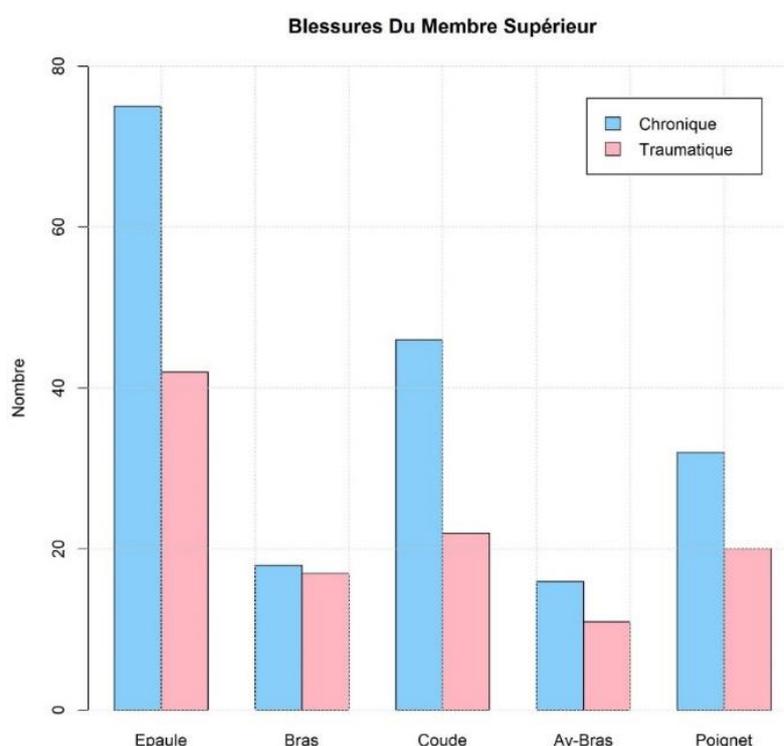


Figure 20 - Localisation des blessures au membre supérieur chez les pongistes interrogés

Les blessures chroniques sont plus nombreuses dans toutes les zones anatomiques du MS. La région anatomique du membre supérieur la plus touchée est l'épaule. Les blessures traumatiques y sont également importantes (N = 42). Les deux autres localisations principalement affectées sont aussi les articulations. En effet, les pongistes se sont davantage blessés de façon chronique au coude (N = 46) et au poignet (N = 32).

V.7.3 Les blessures du rachis

La somme des blessures traumatiques au rachis est la plus élevée (429 blessures) des deux localisations précédentes. Elle reste tout aussi importante concernant les blessures chroniques, en revanche, la moins élevée en chronique (416 blessures). Le détail des localisations précises au rachis des blessures chroniques et traumatique est la suivante :

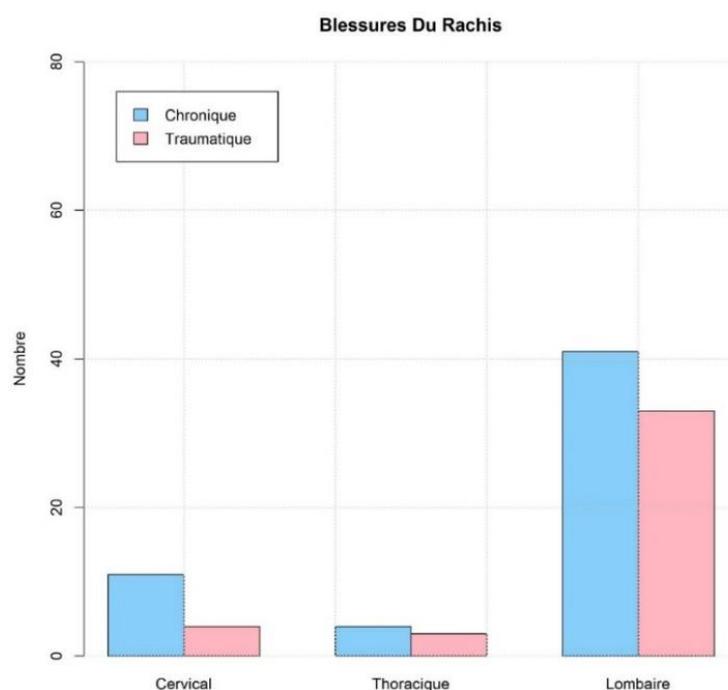


Figure 21 - Localisation des blessures du rachis chez les pongistes interrogés

Les pongistes interrogés ont répondu s'être blessés préférentiellement dans la région lombaire du rachis que ce soit de façon traumatique (N = 33) ou chronique (N = 41). Les autres parties du rachis sont peu sensibles aux blessures hormis le rachis cervical qui a subi le plus de blessures chroniques (N= 11).

V.7.4 Type de blessure

Les pongistes ont davantage subi des blessures musculaires que ce soient les blessures chroniques (N = 138) ou traumatiques (N = 127). Les autres blessures les plus fréquemment rencontrées sont les blessures ligamentaires. On constate qu'un grand nombre d'individu ne connaît pas l'atteinte de sa blessure, davantage pour les blessures chroniques (N = 31) que pour les blessures traumatiques (N = 23).

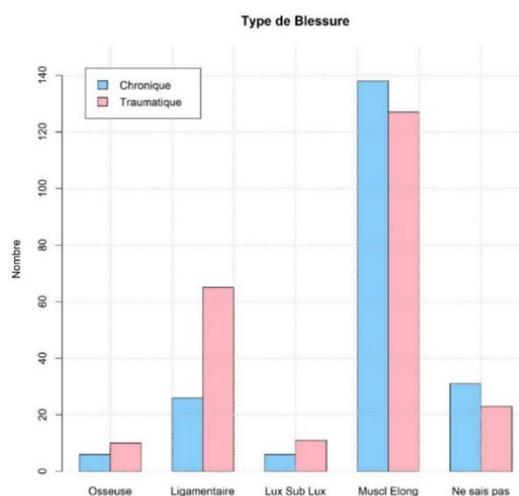


Figure 22 - Atteinte structurelle des blessures selon les blessures chroniques ou traumatiques

V.7.5 Survenue des blessures

Les pongistes interrogés se blessent de façon chronique à l'entraînement (N = 135). Ensuite nous observons qu'ils se blessent davantage de façon traumatique (N= 105) pendant leurs matchs. Les pongistes se blessent très peu à l'échauffement.

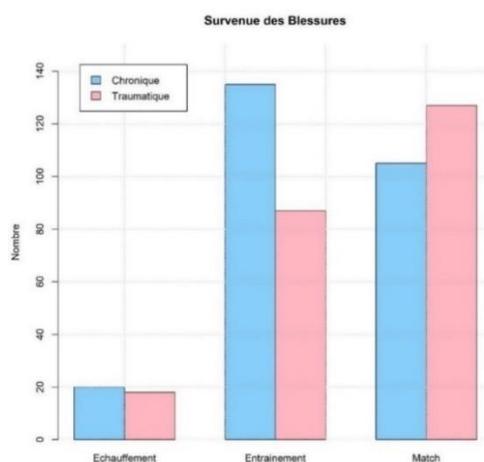


Figure 23 - Moment de la survenue des blessures chroniques et traumatique

V.7.6 Période d'indisponibilité

Les blessures ont engendré une période d'indisponibilité importante dans cet échantillon. En effet, les blessures traumatiques ont engendré une période d'indisponibilité supérieure à 22 jours pour un grand nombre (N= 92). Le constat est le même pour les blessures chroniques (N = 69). La période d'indisponibilité entre 8 et 21 jours est la catégorie la plus représentée ensuite que ce soit pour les blessures traumatiques ou pour les blessures chroniques. Cependant, un certain nombre de blessures chroniques (N = 35) n'ont engendré aucune période d'indisponibilité ce qui veut dire que les pongistes ont continué à jouer malgré leur blessure.

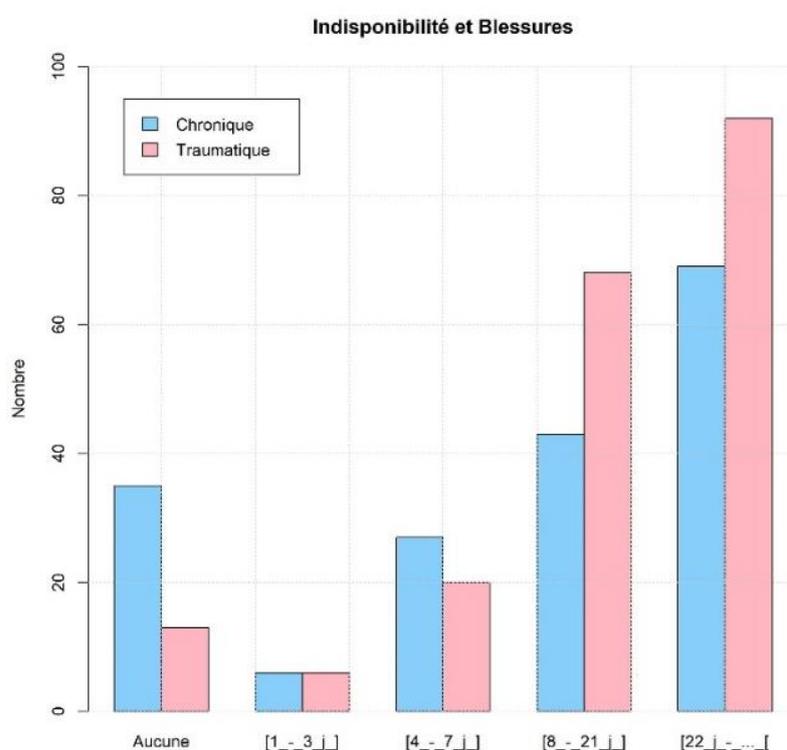


Figure 24 - Période d'indisponibilité à la pratique selon les blessures chroniques ou traumatiques

V.7.7 La prise en charge des blessures

Les pongistes interrogés ont peu consulté les urgences que ce soit pour leurs blessures chroniques ou pour leurs blessures traumatiques. Cependant, ils ont eu essentiellement recours à leur médecin. Le professionnel de santé qu'ils ont le plus consulté est le kinésithérapeute pour la prise en charge des blessures chroniques (N = 95 soit 52%) ou traumatiques (N = 92 soit 46%). Ils ont également consulté leur ostéopathe, essentiellement pour la prise en charge des blessures chroniques (N = 72).

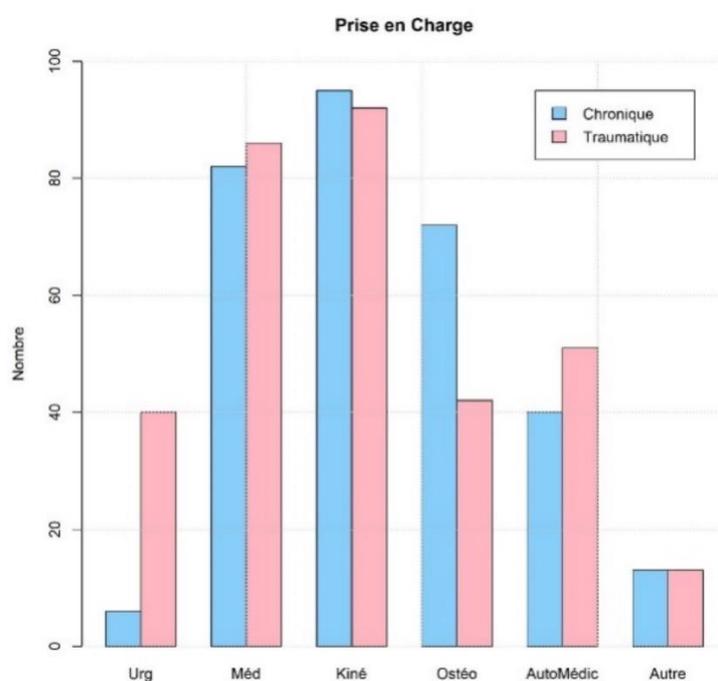


Figure 25 - Prise en charge des blessures chroniques et traumatiques par les pongistes

VI Discussion

VI.1 Analyse des résultats

Le but de cette étude épidémiologique est d'étudier la prévalence et l'incidence des blessures qui surviennent au cours de la pratique du tennis de table dans la population de pongistes français. Plusieurs objectifs sont visés :

- 1) Savoir si la pratique du tennis de table peut occasionner des blessures spécifiques.
- 2) Identifier la localisation des blessures et leurs répercussions.
- 3) Objectiver des facteurs de risques internes ou externes favorisant les blessures.
- 4) Connaitre la place du kinésithérapeute dans la prévention et le traitement de ces blessures

Ce questionnaire a permis de mettre en avant la localisation préférentielle, le type, et la répercussion des blessures traumatiques ou chroniques. Elle n'a cependant pas permis d'identifier le profil type du joueur blessé.

VI.2 Les blessures au tennis de table

Un grand nombre d'individus de notre échantillon a subi des blessures. En effet, 71% des pongistes interrogés ont subi au moins une blessure dans leur parcours sportif. Parmi cette population pathologique, les pongistes ont davantage subi des blessures traumatiques (32%) que chroniques (28%) et une proportion importante de joueur a subi ces deux types de blessures (11%).

Il est étonnant de constater que les études épidémiologiques des blessures lors des Jeux Olympiques d'été de 2008 et de 2016 classifient le tennis de table dans les disciplines sportives les moins traumatogènes. En effet, 0,3% et 5% des pongistes ont subi une blessure lors de ces deux éditions (24,25). Ces résultats sont peu comparables à notre étude au regard du niveau des joueurs concernés puisque les pongistes participant aux JO représentent l'élite de la discipline, surentraînée, encadrée sportivement et médicalement. De plus, l'étude de l'incidence des blessures sur une compétition comme les Jeux Olympique concerne une courte période de tournoi.

Au contraire, Téo constate que les pongistes peuvent être susceptibles de subir des blessures. En effet, parmi les pongistes interrogés dans son étude, plus de la moitié a subi une blessure (50,4%) dans les six derniers mois (46). De plus, Sun et Zhang constatent le même résultat que nous avec une proportion élevée (67,2 %) de pongistes chinois universitaires ayant subi des blessures précédemment (28).

Un taux de blessures aussi élevé devrait attirer l'attention des entraîneurs et des coaches pour la mise en œuvre de mesures de prévention des blessures en coordination avec les professionnels de santé adaptés. Pullinger est le seul à décrire un nombre de blessures en fonction du nombre d'heures de pratique. Le taux d'incidence des blessures a été calculé comme le nombre de blessures pour 1000 heures d'exposition à la pratique sportive. Le résultat est de 8,3 blessures pour 1000 heures de pratique (47). Ce taux de blessures est non négligeable et plus important que dans d'autres sport de raquette (tennis : 3,0 blessures pour 1000 heures de pratiques) (48).

Il est étonnant de constater que les blessures traumatiques sont plus nombreuses que les blessures chroniques. Les quelques études croisant l'incidence et le type de blessures constatent le contraire. Palierne décrit que les pongistes sont peu affectés par les blessures macro-traumatiques mais plus par les microtraumatismes de surutilisation (49). Ces « technopathies » de surmenage, liés à la pratique propre de cette discipline conduisent à des blessures chroniques. Les blessures chroniques sont majoritaires chez les joueurs de tennis de table. La forte répétition de l'activité, nécessaire pour se perfectionner, produit un potentiel de blessure chronique de surutilisation dans ce sport (9,21). Pullinger décrit que les blessures de surutilisation sont majoritaires en tennis de table et sont dues à la nature cumulative et répétitive des microtraumatismes sous-maximaux. La prévalence des blessures de surutilisation de 56% chez les pongistes étudiés (47).

VI.3 Descriptions des blessures

VI.3.1 La localisation

Les blessures touchent toutes les parties anatomiques du corps humain chez les pongistes de notre échantillon. La blessure la plus fréquente est celle affectant le complexe articulaire de l'épaule. En l'occurrence, plus de 16% des individus se sont blessés de façon chronique et presque 10% de façon traumatique à cette articulation.

Les autres articulations du membre supérieur (coude et poignet) sont aussi exposées aux blessures mais de façon beaucoup moins importante.

Le membre inférieur est aussi sujet aux blessures dans la pratique du tennis de table et notamment de manière chronique. La blessure la plus fréquente dans cet échantillon est la blessure au genou. En effet, plus de 10% des individus se sont blessés de façon chronique à cette articulation contre 9% de blessures traumatiques. L'articulation principalement affectée de façon traumatique du membre inférieur est la cheville. Près de 13% des individus déclarent s'être blessés à la cheville de manière traumatique et 5% de façon chronique.

La partie du corps la plus touchée chez les pongistes interrogés est le rachis. Plus spécifiquement, 80% des individus blessés chroniques au rachis se sont blessés à la région lombaire.

La littérature renseigne qu'il n'existe pas suffisamment de données épidémiologiques sur la localisation et le diagnostic précis des blessures. Ferrandez conclut que les futures études doivent s'intéresser davantage à la localisation précise des blessures (9). Dans son étude chez les meilleurs joueurs slovènes, Kondric retrouve des résultats semblables à ceux que nous observons (21). Dans sa population, la plupart des blessures sont localisées à l'épaule (20 % des blessures). Il rapporte également un nombre de blessure relativement important aux articulations de la cheville (13%) et du dos (15%), sans distinction entre chronique et traumatique. Le tennis de table demande énormément de rapides petits mouvements latéraux ce qui causerait, selon lui, un pourcentage élevé de blessures à la cheville et au pied (23,69% au total). Il retrouve une autre articulation du membre inférieur exposée aux blessures : la hanche (15%). C'est un résultat que nous ne retrouvons pas dans notre étude.

Une autre étude concernant les pongistes de haut niveau durant un tournoi à Ankara en Turquie analyse la prévalence des blessures. Ebadi constate tout comme Kondric, une atteinte préférentielle du complexe articulaire de l'épaule (29,23 % des blessures chez les hommes). Parmi les différentes régions du corps, les blessures des membres supérieurs avaient la plus grande incidence pour les deux sexes. Au membre inférieur l'articulation la plus touchée dans son étude est le genou (21,3% tout sexes confondus) (22).

Deux autres études répertorient la localisation des blessures chez des pongistes de moins haut niveau trouvent des résultats différents. En effet, Sun et Zhang trouvent que la localisation préférentielle des blessures chez les pongistes universitaires est le genou (21,14%). Ensuite, la seconde localisation est le rachis lombaire (20,66%). Il recueille dans son échantillon très peu de blessures à l'épaule (9,9%) (28). Teo et Al constatent eux aussi que les blessures aux membres inférieurs sont les plus fréquentes (67,1 %), suivies des blessures des membres supérieurs (56,6 %). Parmi les propositions des quatre sites de blessure les plus fréquentes (la cheville, le bras, la taille et la cuisse), les blessures à l'épaule sont peu fréquentes (46).

Nous trouvons des résultats intermédiaires entre les études analysant les joueurs de haut et de moins haut niveau. Nos résultats se rapprochent des études concernant les atteintes de l'épaule même si nous trouvons une part importante de blessure du genou. La différence des blessures pourrait provenir de l'aspect biomécanique des gestes ou encore du temps de pratique qui est différent entre ces deux populations distinctes. L'origine de cette différence peut être l'hétérogénéité de l'échantillon (âge, niveau ...).

VI.3.2 Les structures atteintes

Dans notre étude, les muscles sont la structure anatomique la plus touchée par les blessures. En l'occurrence, 77% des blessés chroniques et 64% des blessés traumatiques déclarent avoir subi une blessure musculaire. Les autres blessures les plus fréquentes sont les atteintes ligamentaires.

La littérature rapporte des résultats similaires. En effet, l'enquête de Sun et Zhang recensent parmi les 210 cas de blessures sportives, trois principaux types de blessures. Ces blessures sont des blessures musculaires (30 cas), des blessures

ligamentaires (24 cas) et les blessures tendineuses (16 cas) (28). Le constat est le même dans les autres études que ce soit chez Ebadi ou Kondric (21,22). Premièrement, les structures les plus fréquemment lésées sont les muscles et les tendons (43,07 % des blessures chez les hommes et 40,78 % chez les femmes). Arrivent ensuite en seconde position, les atteintes des articulations et des ligaments (40 % de toutes les blessures chez les hommes et 38,15 % chez les femmes).

Le constat est sans appel, les structures majoritairement affectées par les blessures dues à la pratique du tennis de table sont les muscles. Cependant, aucune étude ne fait le lien entre la structure atteinte et la localisation précise des blessures. Il serait intéressant dans de futures recherches de rapprocher la structure précise atteinte par région anatomique pathologique (les muscles et ligaments endommagés à l'épaule par exemple).

Un nombre important de joueurs ne connaît pas la structure atteinte par leurs blessures (12% des individus atteints d'une blessure traumatique et plus de 17% des blessures chroniques). Nous avons donc une sous-estimation des autres blessures puisque ces individus qui se sont blessés n'ont pas renseigné leur structure atteinte. Il est possible aussi que la non-connaissance de la structure atteinte vienne d'un diagnostic non réalisé par un professionnel de santé. Un manque de connaissance de la part des sportifs concernant la physiologie des blessures peut aussi exister. Le défaut de prise en charge des blessures et le mauvais diagnostic risquent d'engendrer une gravité accrue et un risque de chronicisation des blessures.

VI.4 La pratique

VI.4.1 L'échauffement

Une relation significative existe concernant la survenue de blessure chez les pongistes de notre échantillon est le fait de réaliser un échauffement ou non. Effectivement, le fait de réaliser un échauffement diminuerait le risque de blessure. Les résultats rapportent que les pongistes qui réalisent un échauffement « parfois » ou « jamais » sont les pongistes qui se sont le plus blessés. Ceux qui s'échauffent de façon « systématique » sont les moins blessés de façon chronique (22,5%). Le constat est le même pour les blessures traumatiques puisque plus de 36,7% des individus blessés disent s'échauffer « parfois » alors qu'ils ne sont plus que 26% chez ceux qui s'échauffent

« régulièrement ». Après analyse statistique, une relation de dépendance existe entre le fait de réaliser un échauffement et la diminution de survenue de blessure. Cependant l'intensité de cette relation est faible.

Une seule étude analyse les blessures associées à l'échauffement des pongistes. Ebadi rapporte que plus de la moitié des individus blessés associent leurs blessures à un échauffement insuffisant (50,4%). C'est selon les joueurs, la première source des blessures devant la surface de sol ou un mouvement inadapté (22). Les résultats montrent qu'une part considérable d'individus blessés qui ne respecte donc pas un temps de préparation à l'effort pour jouer du tennis de table. Il serait intéressant aussi d'analyser la manière et la qualité de l'échauffement mis en place.

L'échauffement avant le début d'une activité sportive est devenu une routine presque obligatoire et encouragée par les professionnels de la santé et les entraîneurs. La littérature explique que les deux objectifs de l'échauffement sont d'augmenter la performance du muscle mais aussi d'éviter les blessures musculaires. En effet, il a été démontré que l'élévation de la température du muscle d'un degré, diminue le risque de blessure (50). Cependant, les mécanismes des différents modes d'échauffement ne sont pas toujours bien identifiés.

Les sportifs associent la prévention des blessures comme un processus d'apprentissage qui évolue dans le temps et selon l'expérience (40). Cette prévention des blessures par la pratique d'un échauffement adapté et rigoureux peut être intéressant à intégrer comme une routine obligatoire dès le plus jeune âge. Ce point de vue concerne des athlètes de plus haut niveau. Cette routine peut être vite perdue si les joueurs ne se blessent pas puisque c'est un processus évolutif selon l'expérience face aux antécédents de blessures. Cet ancrage d'un échauffement bien réalisé devrait être intégré et réactualiser en tout temps afin que cette pratique soit réalisée de façon systématique pour éviter les blessures. L'échauffement est d'autant plus intéressant et important dans la pratique du tennis de table que les muscles sont structurellement atteints par les blessures. C'est pourquoi, l'échauffement à un rôle important dans la préparation des muscles avant toute pratique sportive.

Selon McCrary, il existe aussi une relation entre le fait de réaliser un échauffement, la performance et la prévention des blessures. Des preuves solides issues de la littérature ont été trouvées concernant les échauffements dynamiques à forte charge. Cependant, l'échauffement par étirement statique de courte durée n'a aucun effet protecteur du muscle et reste un mode d'échauffement délétère sur la performance (51).

Cependant, il existe une lacune dans la littérature concernant l'efficacité de l'échauffement du haut du corps et des membres supérieurs et de la prévention des blessures. Or, nous constatons une part importante de pongistes blessés au membre supérieur dans notre échantillon. Cette lacune est fortement dommageable au regard des résultats. Il serait intéressant d'essayer de mettre en place un protocole d'échauffement adapté aux membres supérieurs afin de réduire l'apparition de blessures.

VI.4.2 Le renforcement

Nous avons observé dans cet échantillon qu'une minorité de pongiste (15%) réalise du renforcement musculaire dans le cadre de leur entraînement de tennis de table. Une part importante d'individus qui pratiquent du renforcement musculaire s'est blessée au tennis de table (76%). On analyse que ces pongistes pathologiques se blessent de façon chronique. Les tests statistiques concluent qu'une dépendance existe entre le fait de réaliser du renforcement musculaire et le fait de se blesser. Cependant nous ne savons pas dans quel but ce renforcement musculaire est mis en place. Ce renforcement musculaire peut être réalisé dans une volonté de performance musculaire afin d'améliorer force, puissance et explosivité. Il peut aussi être prescrit après une blessure dans le but d'éviter une récurrence. Il serait intéressant d'analyser comment ce renforcement musculaire est mis en place : en autonomie, encadré par un éducateur ou coach sportif.

En effet, ces résultats posent question au vu des résultats de la littérature. Lauersen démontre que les exercices de renforcement permettent de réduire les blessures de presque un tiers (52). Plus tard, Lauersen conclut qu'une relation dose/réponse entre le renforcement musculaire et la prévention des blessures sportives existe. Un temps de familiarisation des exercices est nécessaire avant des phases d'augmentation des contraintes que ce soit en volume ou en intensité. Ce renforcement a pour but de repousser

le seuil de défaillances des tissus pour prévenir les blessures traumatiques. Un entraînement progressif des tissus associé à une variation de l'entraînement est aussi utile pour éviter les blessures de surutilisation (53)

On peut se demander quel renforcement les joueurs de tennis de table mettent place et s'il est bien adapté. Peu de programmes de renforcement musculaire adaptés aux sports de raquettes existent. Des pistes de programmes de prévention des blessures comportant du renforcement sont mises en place au tennis par exemple (48). D'autres pistes existent pour les pathologies de l'épaule chez les joueurs de tennis. Le déséquilibre musculaire de la coiffe des rotateurs est un facteur de risque pour les blessures de l'articulation gléno-humérale chez les sportifs pratiquant des sports dits « over-head ». Nous constatons un déséquilibre musculaire et articulaire chez les joueurs de tennis de table. Le programme d'entraînement de la force des muscles de l'épaule vise à augmenter le travail excentrique externe et la force maximale moyenne concentrique interne. En équilibrant de nouveau la force des rotateurs internes et externes de l'épaule on peut limiter les blessures de l'épaule. Cependant, la littérature n'est pas suffisamment fournie pour conclure à ce résultat. Cela ouvre des portes quant à la prévention des blessures de l'épaule chez les pongistes grâce à des protocoles mis en place au tennis.

VI.5 Caractéristiques de la population pathologique

VI.5.1 L'âge

L'âge des pongistes semble influencer sur la survenue des blessures. Les tests statistiques ont permis d'identifier une relation entre l'âge des pongistes et la survenue de blessures. Le niveau d'intensité de ce lien de dépendance est faible entre ces deux variables. Nous avons pu constater que les pongistes les plus jeunes sont moins sensibles aux blessures puisque plus de 40% des individus ayant entre 0 et 20 ans n'ont jamais subi de blessure. Le pourcentage de blessés augmente avec l'âge puisque seulement 19% des pongistes ayant entre 50 et 60 ans ne se sont jamais blessés. Il est logique de constater qu'avec l'âge et les années d'expérience, le risque de subir une blessure augmente. Il est intéressant de constater tout de même qu'un individu pratiquant le tennis de table court le risque de subir une blessure dans sa carrière sportive. La survenue de blessures chroniques ou traumatiques est sensiblement la même pour la catégorie des plus jeunes.

Cependant, la survenue de blessure chronique augmente avec l'âge. Il est intéressant de constater que le pourcentage d'individus ayant subi une blessure traumatique augmente à partir de 30 ans.

Il est difficile de comparer avec les autres données de la littérature à cause de l'hétérogénéité de la population étudiée. Certains groupes de notre échantillon sont peu représentés contrairement à d'autres. De plus, les quelques études analysant l'âge des pongistes s'intéressent la plupart du temps à des populations jeunes. Teo et al rapportent dans leur étude que les joueurs de plus de 20 ans ont subi plus de blessures (65,8%) que ceux de moins de 20 ans (34%) (46).

VI.5.2 Le Genre

La population de pongiste interrogée est représentative de la population française selon les chiffres de la FFTT. Les tests statistiques concluent que le genre ne semble pas avoir d'impact sur la survenue de blessure chez les joueurs de tennis de tables. Pourtant, nous constatons une proportion de pongistes blessées supérieure chez les femmes.

Il est difficile de comparer avec les données de la littérature puisque peu d'étude croisent la survenue de blessure et le genre (22,46). En l'occurrence, Téo et Al ne trouve pas de différence significative entre la population d'hommes (49%) et de femmes (51%) blessés. Pourtant, ils mettent en avant une différence significative dans le style de jeu entre ces deux populations. Ebadi trouve l'inverse de ce que nous constatons. La population blessée est davantage représentée par des individus masculins (84% d'hommes blessés) que d'individus féminins (seulement 52% de femmes blessées).

VI.5.3 L'indice de masse corporel (IMC)

La population a été interrogée sur son poids et sa taille afin de calculer l'IMC. Dans cette population de pongistes, il n'existe pas de différence significative entre les différents groupes d'IMC. Il est impossible de comparer ces données et de conclure de façon certaine à ces résultats puisqu' aucune étude analyse la dépendance entre l'IMC des pongistes et la survenue de blessure. Ezzat explique que la composition corporelle n'a pas d'influence sur la survenue de blessure dans un large échantillon de sportifs. Cependant, l'étude analyse seulement une composition de jeunes adolescents (54).

VI.6 Répercussion des blessures et prise en charge

VI.6.1 Indisponibilité des blessures

Il est étonnant de retrouver des périodes d'indisponibilités à la pratique assez longue dans cet échantillon. Une grande partie des pongistes interrogés (46% des blessés traumatiques et 38% des blessés chroniques) ont été absents plus de 22 jours. De plus, nombreux sont ceux qui n'ont pas pu jouer entre 8 et 21 jours.

La littérature fait essentiellement ressortir que les pongistes sont sensibles à de légères blessures sans trop de gravité. En l'occurrence, Ebadi constate que le temps de jeu perdu, était en moyenne de sept jours. Cependant, une forte proportion des pongistes blessés de cette étude (28%) a eu une période d'indisponibilité de 1 à 6 mois (22). Pullinger trouve un temps d'absence encore plus court. Les blessures rapportées sont déclarées pour la plupart comme mineures (29,0 %). Parmi les blessures mineures, les plus fréquentes étaient des blessures minimales (40 %) et légères (60 %). La moyenne globale des jours perdus pour cause de blessure au cours d'une année s'élève à 2,4 jours. Les plus longues périodes de perte de temps pour cause de blessure ont été de 12 et 16 jours. Cependant cette dernière étude s'intéresse à une population beaucoup plus jeune que la nôtre et ne concerne donc pas forcément le même type de blessure (47).

Une certaine proportion d'individus a déclaré que ses blessures n'avaient pas occasionné de temps perdu. On s'intéresse parfois à des individus qui s'entraînent une fois par semaine ou pas du tout. La blessure n'a donc pas forcément d'impact sur la pratique de ces joueurs.

VI.6.2 La prise en charge des blessures

Les pongistes interrogés dans notre étude ont consulté un certain nombre de professionnels médicaux. Le plus consulté par ces individus est le kinésithérapeute que ce soit pour les blessures chroniques (52%) ou traumatiques (46%). Le kinésithérapeute est un acteur majeur dans le cadre de la prise en charge des blessures chez les pongistes tout comme le médecin traitant qui diagnostique les blessures et prescrit la kinésithérapie. Peu de pongistes blessés se sont rendus aux urgences (3% des blessés chroniques et 20% des blessés traumatiques). Ce constat est assez étonnant au regard de la

longue période d'indisponibilité des blessures chroniques et traumatiques qui peut sous-tendre une gravité importante des blessures.

Il est intéressant de constater aussi qu'un très grand nombre de blessés ne consulte pas de professionnel médical ou paramédical. De plus, un nombre important a recours à l'automédication. En effet, les joueurs se déclarent blessés face à une douleur et/ou une incapacité. Les risques du mauvais diagnostic et d'une automédication inadaptée peuvent engendrer une chronicisation et une augmentation de la gravité des blessures.

VI.7 Les limites

Bien que cette étude s'appuie sur la littérature la plus actualisée et qu'une organisation méthodologique ait été mise en place, elle présente un certain nombre de biais méthodologiques.

Pour commencer, le questionnaire comprend certaines questions à choix multiples. C'est le cas notamment sur la localisation des blessures. L'objectif de l'étude était d'étudier la prévalence et la localisation des blessures. Cependant, si un pongiste s'est blessé à plusieurs endroits différents, il n'est pas aisé d'analyser les facteurs de risques. En effet, il est statistiquement impossible de déterminer quel facteur de risque est associé à telle blessure. De plus, il est impossible de déterminer quelle blessure entraîne telle répercussion. Avec du recul, l'étude ici présentée est beaucoup trop globale avec un nombre d'objectifs trop important. L'étude de la prévalence des blessures doit être bien distincte de l'étude des facteurs de risque pour que l'analyse soit plus facile, rigoureuse et donc plus fiable.

De plus, un autre problème est survenu lors de l'analyse de la localisation précise des blessures concernant la latéralité tant aux membres supérieurs qu'aux membres inférieurs. D'après mon expérience et la littérature sur les sports de raquettes l'atteinte préférentielle au membre supérieur du côté raquette semble être une évidence. Si le questionnaire avait dû préciser la latéralité des blessures au membre qui utilise la raquette ou non il aurait fallu rajouter un trop grand nombre de questions par localisation de blessure. Le risque aurait été alors de perdre le public avec un questionnaire trop long. Le nombre de localisations étudiées était déjà important et s'ajoutait à la distinction des blessures chroniques et traumatiques. Cependant, le fait de ne pas savoir la latéralité des

blessures ici nous enlève une information importante. Maintenant que les localisations des blessures semblent plus précises, il serait intéressant d'étudier si les pathologies affectent spécifiquement le côté raquette.

La comparaison avec les autres études est très limitée pour conclure à un résultat. Très peu d'études ont été réalisées et elles analysent que de petits échantillons d'une population jeune. Certaines études sont assez anciennes ; or des modifications successives du règlement et du matériel ont fait évoluer la pratique. Il serait intéressant de créer un questionnaire unique et facilement transposable dans le temps pour évaluer plusieurs populations à plusieurs moments données.

Nous avons réussi à recueillir un échantillon de taille convenable avec une répartition homme-femme représentative des proportions de la population totale. Cependant, certaines catégories sont peu représentées. Par exemple, nous avons peu d'individus en-dessous de 20 ans et peu au-dessus de 60 ans ce qui rend notre échantillon hétérogène. Par ailleurs, les pongistes plus jeunes ou les plus âgés ont peut-être moins accès aux réseaux sociaux, moyen par lequel le questionnaire a été le plus diffusé. Pour limiter ce biais de diffusion, il aurait été intéressant d'aborder plus ces population spécifiques grâce au mailing ou en contactant des structures qui leur sont adaptées (les sections « Sport-études » pour les plus jeunes, par exemple).

En outre, une certaine distorsion de la constitution de l'échantillon existe à cause du biais de sélection des individus. Premièrement, le titre du questionnaire comporte le mot « blessure ». Le titre altère la perception des individus et les incite soit à y répondre soit à ne pas y répondre. On peut émettre l'hypothèse que les pongistes non blessés ne se sont peut-être pas sentis concernés et n'ont pas pris le temps lire la description du questionnaire. Il est également facile d'imaginer que les pongistes blessés se sont sentis plus concernés par le questionnaire. Ainsi, cet écueil peut laisser envisager une potentielle surestimation des pongistes blessés. Deuxièmement, le questionnaire a été diffusé sur Internet et publié sur de nombreux réseaux sociaux. De ce fait, une certaine partie de la population a pu être exclue comme ceux n'ayant pas accès à Internet, ceux qui n'ont pas de réseaux sociaux ou ceux qui n'en sont familiers.

Ainsi, ces deux problèmes de diffusion ont pu avoir un effet de sur- ou sous-estimation de la population pathologique de notre étude. Pour pallier ces biais de sélection, une rigueur et une organisation de diffusion a été mise en place. Toutes les instances au niveau national, régional, et départemental ont été contactées de la même manière par e-mail. Ensuite, les clubs de chaque région évoluant au plus haut niveau ont été invités à partager le questionnaire dans leur club ou sur leurs réseaux sociaux.

Un autre problème rencontré est la temporalité des blessures. Il est ici difficile d'analyser et d'extrapoler certains résultats. Le questionnaire conduit à un recueil portant sur toute la carrière sportive des joueurs. Ainsi, les personnes les plus âgées ont témoigné de blessures qui sont peut-être survenues par le passé. Ce format présente l'avantage de recueillir de façon globale toutes les blessures et de faire un état de lieu. Il est donc logique que les personnes les plus âgées aient un nombre supérieur de blessures car ils ont été plus exposés à la pratique sportive. Afin d'étudier spécifiquement une blessure propre au tennis de table, il est pertinent de réaliser une étude rétrospective sur une courte période comme une saison ou une courte période. L'idéal est de réaliser une étude prospective de cohorte sur une population de pongistes et suivre la survenue de blessure sur une période, en mesurant l'exposition à certains facteurs de risque comme le temps d'entraînement, l'utilisation d'un certain matériel ou encore les habitudes d'entraînements.

L'interprétation des questions est propre à chaque individu. Certaines notions ont été simplifiées pour être comprises facilement comme la notion de blessure traumatique et chronique. De plus, la dernière partie du questionnaire qui regroupe les questions concernant ces deux types de blessures est dense du point de vue du nombre de questions. Cet aspect du questionnaire peut générer une confusion de la part des interrogés. Le risque est que les pongistes se soient perdus dans l'avancée du questionnaire et qu'ils soient trompés dans la différence entre ces deux blessures. Afin d'avoir des réponses plus représentatives aboutissant à une analyse précise, il serait intéressant d'analyser de façon distincte les blessures chroniques et traumatiques dans deux études bien distinctes.

Un biais de subjectivité est présent dans cette étude que ce soit de la part des pongistes interrogés ou de la part des personnes analysant les réponses du questionnaire. En effet, comme je suis moi-même pongiste, j'ai sans doute inconsciemment orienté mon travail de recherche bibliographique, mon questionnaire et l'analyse des résultats en fonction de mon expérience personnelle. Pour pallier ce risque, une relecture indépendante a pu être mise en place. C'est notamment le cas avec une relecture du questionnaire par un groupe d'individus pongistes mais aussi non-pongistes.

VI.8 Ouvertures

Le kinésithérapeute a une place importante à jouer dans la prévention et le traitement des blessures sportives. C'est le cas notamment dans la prise en charge des pongistes.

En effet, Le MK a son rôle à jouer dans la prévention des blessures sportives d'après l'article R4321-13 du code de la santé publique : « Selon les secteurs d'activité où il exerce et les besoins rencontrés, le masseur-kinésithérapeute participe à différentes actions d'éducation, de prévention, de dépistage, de formation et d'encadrement ». Le kinésithérapeute peut participer à l'éducation et la prévention des blessures. Ça peut être le cas avant que les sportifs ne soient blessés. Le kinésithérapeute peut jouer un rôle dans la prévention primaire des blessures en coordination avec les autres professionnels gravitant autour du pongiste. Il peut sensibiliser les sportifs et les entraîneurs aux facteurs de risque de blessures. Il peut encourager et promouvoir les bonnes pratiques afin de les éviter. Le processus de prévention est un apprentissage comme on l'a vu et le kinésithérapeute a toute sa place dans l'éducation du sportif. Il peut sensibiliser les entraîneurs à la prévention des blessures pendant leur formation. Le MK peut apporter son expertise afin de les conseiller pour adapter les entraînements, les échauffements, et le renforcement.

Le MK a toute sa place dans l'élaboration et la mise en place de protocole de prévention des pathologies de l'épaule puisque c'est la principale blessure retrouvée chez les pongistes. Le protocole de prévention, Yokohama Baseball-9 (YKB-9) a montré des résultats sur la réduction de la prévalence des blessures du coude et de l'épaule chez les joueurs de baseball (*annexe IX*) (55). Un protocole similaire doit être imaginé au tennis de table composé d'exercices de renforcement des muscles de l'épaule, de gainage

dynamique, de renforcement du bas du corps et des étirements dynamiques afin d'éviter les pathologies de l'épaule. Le MK peut intervenir pour accompagner les entraîneurs à l'apprentissage de la mise en place et du suivi de ce protocole de prévention. Il peut intervenir pour apprendre aux pongistes à réaliser de façon adaptée les exercices de renforcement. Une routine d'exercices d'échauffement et de renforcement doit être mise en place mais une poursuite à la table doit être imaginée.

Le kinésithérapeute peut exercer la prévention en tout lieu, par exemple au cabinet. Ici, on sous-entend que le pongiste s'est déjà blessé. Ainsi l'intervention du MK entre en jeu dans le traitement des blessures et dans la prévention secondaire. Le but est de traiter, éviter la récurrence et la chronicisation de cette blessure. Il peut identifier les facteurs de risques et promouvoir des comportements préventifs (l'échauffements par exemple). Il est nécessaire de sensibiliser les sportifs et les entraîneurs à la pratique d'échauffements adaptés puis de faire en sorte que ce comportement devienne automatique. Il est aussi intéressant de promouvoir le renforcement musculaire adapté puisque l'on a vu qu'il était associé à un risque de blessure accrue, bien que nous constatons le contraire dans la littérature. Le kinésithérapeute peut accompagner les patients, sportifs, entraîneurs à réaliser les exercices de renforcement adaptés à la pathologie spécifique du sport en question.

Les recherches sur les blessures au tennis de table sont insuffisantes. Nous n'avons pas pu décrire un profil type dans une étude et un échantillon aussi large. Maintenant que des localisations anatomiques sont identifiées, il serait intéressant d'analyser spécifiquement ces blessures (les blessures d'épaule et de genou) par des études bien distinctes. Cette étude par questionnaire, rétrospective et globale, ne nous permet pas de tirer de conclusion concernant les facteurs de risques. L'échantillon étant trop hétérogène, il est difficile d'analyser l'origine et les facteurs de risque des blessures. Alors que la localisation, les types, certains comportements protecteurs (échauffement, renforcement) sont désormais connus, il serait intéressant de mettre en place des études proactives de cohorte spécifique à une localisation anatomique. Les pathologies de l'épaule et du genou doivent être suivies plus spécifiquement au vu des résultats présentés ici comparé à la littérature. Ainsi, il est plus aisé d'étudier l'épidémiologie d'une blessure. Une quantification plus rigoureuse de l'incidence de la blessure en

nombre de blessures par temps de pratique (blessure / 1000 heures) est plus pertinente. De plus, l'étude des facteurs de risque associés à une blessure bien spécifique est beaucoup plus aisée. Une fois la pathologie, les facteurs de risques et le mécanisme identifiés, un programme de prévention doit être mis en place. Il est possible de s'appuyer sur la littérature des autres sports ressemblant au tennis de table. Des protocoles composés d'échauffements adaptés, de renforcements, d'exercices optimisés peuvent être proposés. Il faut surveiller et analyser la modification des paramètres d'une blessure (incidence, prévalence et gravité) pour conclure l'efficacité de la mesure préventive.

VII Conclusion

L'objectif de cette étude épidémiologique est d'étudier la prévalence des blessures au tennis de table. Le but est aussi de préciser la localisation préférentielle des blessures propres à la pratique. Pour répondre à cette problématique, une étude épidémiologique rétrospective par questionnaire a été mise en place. Les pongistes français ont été interrogés sur leurs blessures, leur pratique et leurs caractéristiques personnelles.

Nous avons constaté que le tennis de table peut causer des blessures spécifiques à sa pratique. Certaines articulations sont plus exposées comme l'épaule, le genou, la cheville ou la région lombaire. En l'occurrence, ce sont les structures musculaires qui sont le plus à risque de blessures. Ces blessures ne sont pas anodines puisqu'elles entraînent, comme nous l'avons vu, une période d'indisponibilité assez conséquente. Celles-ci entraînent un arrêt de la pratique, une diminution de la progression et de la performance ainsi que des douleurs. Les comportements favorisant la prévention des blessures ont été identifiés. L'échauffement semble être protecteur dans l'échantillon étudié. Ce constat est conforté par les données de la littérature. Cependant, une grande partie des pongistes ne respectent pas ce temps de préparation de façon systématique. Le renforcement est utile à la performance et à la prévention des blessures chez les sportifs mais nous ne constatons pas cet effet dans la population étudiée. Certains paramètres sont manquants pour pouvoir en tirer des conclusions.

Le profil d'un pongiste à risque de blessure n'est pas encore établi selon les résultats présentés ici associés aux données de la littérature. Les différents paramètres de style de jeu ne semblent pas influencer la survenue de blessure (style, latéralité, niveau). Les caractéristiques des individus comme le genre ou l'IMC ne semblent pas non plus influencer l'apparition de blessures chroniques ou traumatiques. Le seul facteur dépendant aux blessures est l'âge. Toutes les catégories d'âges sont concernées par les blessures mais plus on vieillit plus on risque de se blesser et de faire face plus spécifiquement à des blessures chroniques.

Cette étude apporte une connaissance sur la survenue de blessure au tennis de table et met en lumière des affections préférentielles. L'épidémiologie doit être approfondie plus spécifiquement sur les pathologies les plus fréquentes afin de déterminer précisément l'incidence, la prévalence et la gravité des blessures. Ces pathologies propres à la pratique peuvent faire l'objet de nouvelles recherches plus précises afin d'identifier le mécanisme et les facteurs de risques. Ensuite un protocole de prévention peut être mis en place pour diminuer l'incidence et la gravité des blessures. Nous avons mis en lumière des pistes de recherches pour la prévention avec la mise en place d'échauffements et de renforcement à adapter. La connaissance de ces pathologies propres au tennis de table met en avant une prise en charge optimale à mettre en place afin d'éviter la chronicisation des blessures de surutilisation ou la récurrence des blessures traumatiques. Ce travail dans le milieu de la kinésithérapie doit être approfondi au regard de la répercussion des blessures. Effectivement, les blessures entraînent une période d'indisponibilité conséquente et une prise en charge par le kinésithérapeute dans un grand nombre de cas. Le MK a donc toute sa place dans la prévention des blessures sportives en structures spécialisées ou non et cela est le cas pour la prise en charge des pongistes. Le MK peut participer à la prévention des blessures du pongiste en élaborant un protocole de prévention et en collaborant avec les différents acteurs pour le mettre en place. De plus, le traitement des blessures doit être adapté à la spécificité de ces pathologies.

L'étude épidémiologique présentée ici comprend certaines limites méthodologiques. De plus, la littérature peu fournie ne permet pas de conclure des résultats certains sur les blessures du pongiste. D'autres études sont à élaborer avant de mettre en place des protocoles de prévention ou de traitements adaptés aux pathologies

Cette étude apporte des pistes pour de futures études dans le domaine de la kinésithérapie et du tennis de table. Une meilleure connaissance des blessures et des mécanismes grâce à de futures études plus précises permettra de mettre en place une prévention et un traitement. La littérature sur l'incidence, la prévalence et la gravité des blessures spécifiques à une pathologie donnée doit être développée pour tirer des conclusions précises sur le sujet grâce à des études prospectives et rétrospectives plus développées. Des mesures préventives doivent être mises en place une fois que le mécanisme et les facteurs de risques propres à la blessure ont été identifiés.

Bibliographie

1. Lees A. Science and the major racket sports: a review. *J Sports Sci.* 1 sept 2003;21(9):707-32.
2. HistoryofTableTennis [Internet]. International Table Tennis Federation. [cité 9 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.ittf.com/history/documents/historyoftabletennis/>
3. RÈGLEMENTS SPORTIFS 2020 [Internet]. calameo.com. [cité 11 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.calameo.com/read/004224089c1d0d5e5e1e7>
4. Chiffres clés [Internet]. [cité 7 nov 2020]. Disponible sur: <http://www.fft.com/site/fft/la-fft-en-chiffres/chiffres-cles>
5. Past World Championships Results [Internet]. International Table Tennis Federation. [cité 11 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.ittf.com/history/documents/past-world-championships-results/>
6. Le Ping Santé [Internet]. [cité 9 mars 2021]. Disponible sur: <http://www.fft.com/site/actualites/2020-05-13/le-ping-sante>
7. IJTTS_5_267_277_Takeuchi et al_The effect of the 40mm diameter ball.pdf [Internet]. [cité 21 févr 2022]. Disponible sur: https://sasportsscience.blob.core.windows.net/ijtts/IJTTS_4-5_pdf%20files/IJTTS_5_267_277_Takeuchi%20et%20al_The%20effect%20of%20the%2040mm%20diameter%20ball.pdf
8. Lee M, Ozaki H, Goh W. Speed and spin differences between the old celluloid versus new plastic table tennis balls and the effect on the kinematic responses of elite versus sub-elite players. 25 oct 2019;1:26-36.
9. Ferrandez C, Marsan T, Poulet Y, Rouch P, Thoreux P, Sauret C. Physiology, biomechanics and injuries in table tennis: A systematic review. *Sci Sports* [Internet]. 1 août 2020 [cité 1 mars 2021]; Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0765159720301209>
10. Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, Meckes N, Bassett DR, Tudor-Locke C, et al. 2011 Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. *Med Sci Sports Exerc.* août 2011;43(8):1575-81.
11. Zagatto AM, Kondric M, Knechtel B, Nikolaidis PT, Sperlich B. Energetic demand and physical conditioning of table tennis players. A study review. *J Sports Sci.* avr 2018;36(7):724-31.
12. Iino Y, Kojima T. Kinematics of table tennis topspin forehands: effects of performance level and ball spin. *J Sports Sci.* 1 oct 2009;27(12):1311-21.
13. Kondrič M, Furjan-Mandić G, Medved V. Myoelectric comparison of table tennis forehand stroke using different ball sizes. 2006;36(4):7.
14. Seemiller D, Holowchak M. Winning table tennis: skills, drills, and strategies. *Win Table Tennis Ski Drills Strateg* [Internet]. 1997 [cité 8 mars 2021]; Disponible sur: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19971802004>
15. Bańkosz Z, Winiarski S. Correlations between Angular Velocities in Selected Joints and Velocity of Table Tennis Racket during Topspin Forehand and Backhand. :9.

16. Iino Y, Mori T, Kojima T. Contributions of upper limb rotations to racket velocity in table tennis backhands against topspin and backspin. *J Sports Sci.* 1 févr 2008;26(3):287-93.
17. Kibler WB, Safran M. Tennis injuries. In: *Epidemiology of pediatric sports injuries.* Karger Publishers; 2005. p. 120-37.
18. Asker M, Brooke HL, Waldén M, Tranaeus U, Johansson F, Skillgate E, et al. Risk factors for, and prevention of, shoulder injuries in overhead sports: a systematic review with best-evidence synthesis. *Br J Sports Med.* oct 2018;52(20):1312-9.
19. Bolling C, Delfino Barboza S, van Mechelen W, Pasman HR. How elite athletes, coaches, and physiotherapists perceive a sports injury. *Transl SPORTS Med.* 2019;2(1):17-23.
20. Bolling C, van Mechelen W, Pasman HR, Verhagen E. Context Matters: Revisiting the First Step of the 'Sequence of Prevention' of Sports Injuries. *Sports Med.* 1 oct 2018;48(10):2227-34.
21. Kondrič M, Matković B, Furjan-Mandić G, Hadžić V, Dervišević E. Injuries in racket sports among Slovenian players. *Coll Antropol.* 2011;35(2):413-7.
22. Ebadi LA, Günay M. Analysing Of the Types of Injuries Observed In Table Tennis Players According To the Some Variables. :6.
23. Lam GWK, Fan JX, Zheng Y, Lee W. Joint and plantar loading in table tennis topspin forehand with different footwork. *Eur J Sport Sci.* 26 oct 2018;19:1-9.
24. T S, K S, D P, Jm A, R B, Ad L, et al. Sports injury and illness incidence in the Rio de Janeiro 2016 Olympic Summer Games: A prospective study of 11274 athletes from 207 countries. *Br J Sports Med.* 29 juill 2017;51(17):1265-71.
25. Junge A, Engebretsen L, Mountjoy ML, Alonso JM, Renström PAFH, Aubry MJ, et al. Sports injuries during the Summer Olympic Games 2008. *Am J Sports Med.* nov 2009;37(11):2165-72.
26. Aicale R, Tarantino D, Maffulli N. Overuse injuries in sport: a comprehensive overview. *J Orthop Surg.* 5 déc 2018;13(1):309.
27. Edwards WB. Modeling Overuse Injuries in Sport as a Mechanical Fatigue Phenomenon. *Exerc Sport Sci Rev.* oct 2018;46(4):224-31.
28. Sun W, Zhang Y. Present situation investigation and prevention strategy analysis of the college table tennis players' sports injury. 2014;7.
29. Kamonseki DH, Cedin L, Habechian FAP, Piccolomo GF, Camargo PR. Glenohumeral internal rotation deficit in table tennis players. *J Sports Sci.* 2 déc 2018;36(23):2632-6.
30. Keller RA, De Giacomo AF, Neumann JA, Limpisvasti O, Tibone JE. Glenohumeral Internal Rotation Deficit and Risk of Upper Extremity Injury in Overhead Athletes: A Meta-Analysis and Systematic Review. *Sports Health.* avr 2018;10(2):125-32.
31. Meghdadi N, Yalfani A, Minoonejad H. Electromyographic analysis of shoulder girdle muscle activation while performing a forehand topspin in elite table tennis athletes with and without shoulder impingement syndrome. *J Shoulder Elbow Surg.* 1 août 2019;28(8):1537-45.

32. Bahr R, Krosshaug T. Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *Br J Sports Med.* juin 2005;39(6):324-9.
33. Kekelekis A, Nikolaidis PT, Moore IS, Rosemann T, Knechtle B. Risk Factors for Upper Limb Injury in Tennis Players: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health.* 16 avr 2020;17(8).
34. Iino Y, Kojima T. Effect of the racket mass and the rate of strokes on kinematics and kinetics in the table tennis topspin backhand. *J Sports Sci.* 17 avr 2016;34(8):721-9.
35. Seitz AL, McClure PW, Finucane S, Boardman ND, Michener LA. Mechanisms of rotator cuff tendinopathy: Intrinsic, extrinsic, or both? *Clin Biomech.* 1 janv 2011;26(1):1-12.
36. Meeuwisse W. *Assessing Causation in Sport Injury: A Multifactorial Model.* 1994;
37. van Mechelen W, Hlobil H, Kemper HC. Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. *Sports Med Auckl NZ.* août 1992;14(2):82-99.
38. van Mechelen W. Sports injury surveillance systems. « One size fits all »? *Sports Med Auckl NZ.* sept 1997;24(3):164-8.
39. Tiggelen D, Wickes S, Stevens V, Roosen P. Effective prevention of sports injuries: A model integrating efficacy, efficiency, compliance and risk-taking behaviour. *Br J Sports Med.* 1 mai 2008;42:648-52.
40. Bolling C, Barboza SD, Mechelen W van, Pasman HR. Letting the cat out of the bag: athletes, coaches and physiotherapists share their perspectives on injury prevention in elite sports. *Br J Sports Med.* 1 juill 2020;54(14):871-7.
41. Bronfenbrenner U, Ceci SJ. Nature-nurture reconceptualized in developmental perspective: a bioecological model. *Psychol Rev.* oct 1994;101(4):568-86.
42. Read PJ, Oliver JL, Lloyd RS. Seven Pillars of Prevention: Effective Strategies for Strength and Conditioning Coaches to Reduce Injury Risk and Improve Performance in Young Athletes. *Strength Cond J.* déc 2020;42(6):120-8.
43. *presentation_generale_rbpp_sante_mineurs_jeunes_majeurs.pdf* [Internet]. [cité 5 mai 2022]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2018-03/presentation_generale_rbpp_sante_mineurs_jeunes_majeurs.pdf
44. 1. Chapitre 1er : Masseur-kinésithérapeute. (Articles L4321-1 à L4321-22) - Légifrance [Internet]. [cité 8 mai 2022]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGISCTA000006171311/>
45. 1. Comprendre les 11 compétences | URPS Kiné Île-de-France [Internet]. [cité 8 mai 2022]. Disponible sur: <https://www.urps-kine-idf.com/blog/comprendre-les-11-competences>
46. Teo MMJ, Chang FH, Lin YN. Sports injuries and risk factors for table tennis among nonprofessional collegiate athletes. *Medicine (Baltimore).* 17 déc 2021;100(50):e28221.
47. Pullinger SA, Rejeb A, Varamenti E, Cardinale M. Training load and injury incidence over one season in adolescent Arab table tennis players : a pilot study. *ASIAN J SPORTS Med* [Internet]. 2019 [cité 16 sept 2021];10(3). Disponible sur: <http://hdl.handle.net/1854/LU-8622941>

48. Pas HIMFL, Bodde S, Kerkhoffs GMMJ, Pluim B, Tiemessen IJH, Tol JL, et al. Systematic development of a tennis injury prevention programme. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 1 avr 2018;4(1):e000350.
49. Paliarne C. Les pathologies de l'appareil locomoteur en tennis de table. *Cah INSEP.* 2005;35(1):149-60.
50. Brooks JHM, Erith SJ. Warm-up programmes in sport. *BMJ.* 9 déc 2008;337:a2381.
51. McCrary JM, Ackermann BJ, Halaki M. A systematic review of the effects of upper body warm-up on performance and injury. *Br J Sports Med.* 1 juill 2015;49(14):935-42.
52. Lauersen JB, Bertelsen DM, Andersen LB. The effectiveness of exercise interventions to prevent sports injuries: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Br J Sports Med.* juin 2014;48(11):871-7.
53. Lauersen JB, Andersen TE, Andersen LB. Strength training as superior, dose-dependent and safe prevention of acute and overuse sports injuries: a systematic review, qualitative analysis and meta-analysis. *Br J Sports Med.* déc 2018;52(24):1557-63.
54. Ezzat AM, Schneeberg A, Koehoorn M, Emery CA. Association between Body Composition and Sport Injury in Canadian Adolescents. *Physiother Can.* août 2016;68(3):275-81.
55. Mullaney M, Nicholas S, Tyler T, Fukunaga T, McHugh M. Evidence Based Arm Care: The Throwers 10 Revisited. *Int J Sports Phys Ther.* 16(6):1379-86.

Table des annexes

Annexe I : Représentation de la table du tennis de table

Annexe II : Phase de préparation coup droit (*Emmanuel Lebesson*)

Annexe III : Phase de frappe coup droit (*Emmanuel Lebesson*)

Annexe IV : Phase de préparation revers (*Simon Gauzy*)

Annexe V : Phase de frappe en revers (*Kalinikos Kreànga*)

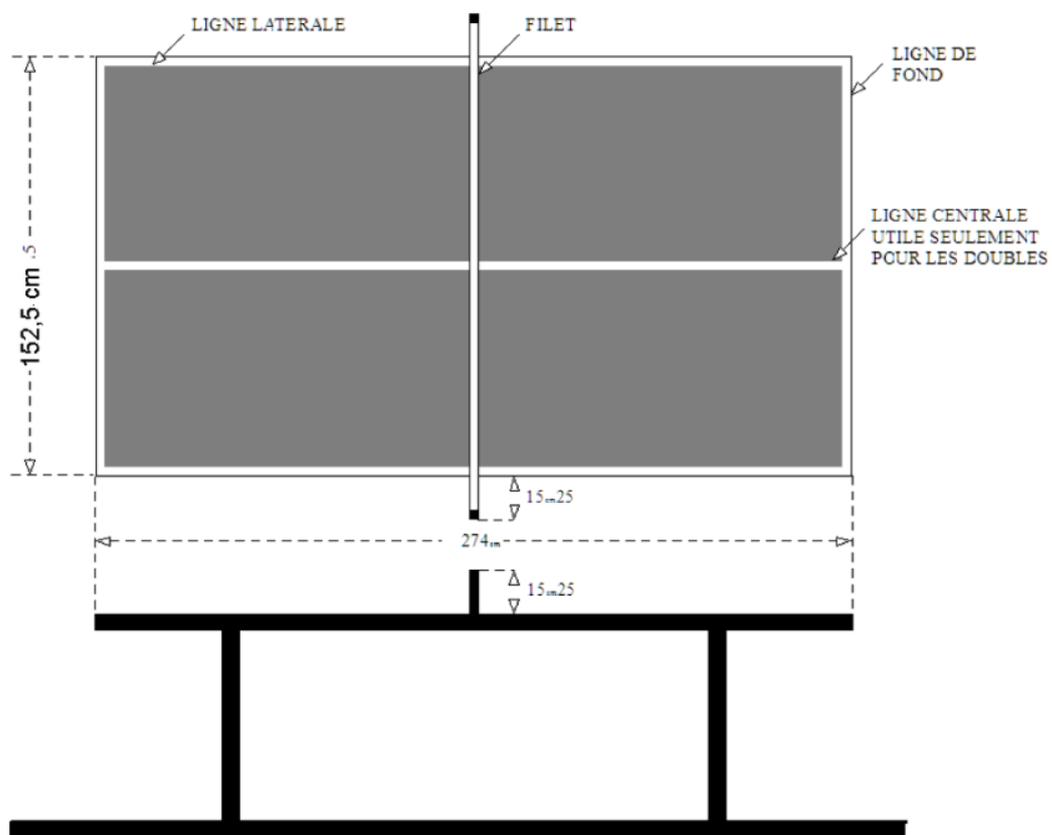
Annexe VI : Questionnaire Limesurvey diffusé sur internet

Annexe VII : Tableau de l'intensité de relation entre deux variables dépendantes selon le V de Cramer.

Annexe VIII : Répartition des pongistes en fonction de leurs blessures et de leur temps d'entraînement

Annexe IX : Protocole Yokohama Baseball-9 (YKB-9) en prévention des pathologies du coude et de l'épaule.

Annexe I : Représentation de la table du tennis de table



Annexe II : Phase de préparation coup droit (*Emmanuel Lebesson*)



Annexe III : Phase de frappe coup droit (*Emmanuel Lebesson*)



Annexe IV : Phase de préparation revers (*Simon Gauzy*)



Annexe V : Phase de frappe en revers (*Kalinikos Kreanga*)



Annexe VI : Questionnaire Limesurvey diffusé sur internet

Bonjour, je m'appelle Lesguer Bastien, étudiant en 4ème année de masso-kinésithérapie à l'IFMK de Brest et joueur de tennis de table depuis de nombreuses années au Douarnenez tennis de table dans le Finistère sud

Dans le cadre de mon mémoire de fin d'étude, je m'intéresse à l'épidémiologie des blessures au tennis et du rôle que pourrait avoir le kinésithérapeute dans la prévention et le traitement spécifique à la pratique. Ce questionnaire dure moins de 5 minutes.

Merci à tous ceux qui prendront de leur temps pour répondre à ce questionnaire.

Partie A: Informations générales

Cette première partie anonyme s'intéresse à vos informations personnelles générales. Toutes les questions sont obligatoires.

A1. Quel âge avez vous ? (en année)

A2. Quel est votre sexe

Féminin

Masculin

Autre(s)

A3. Quelle est votre taille ? (en centimètre, exemple: 175cm)

A4. Quel est votre poids ? (en Kg)

A5. Vous jouez de la main:

Droite

Gauche

A6. Dans quelle région jouez-vous ?

Auvergne-Rhône-Alpes

Bourgogne-Franche-Comté

Bretagne

Centre-Val de Loire

Corse

Grand Est

Guadeloupe

Guyane

Hauts-de-France

Île-de-France

Martinique

Mayotte

Normandie

Nouvelle-Aquitaine

Occitanie

Pays de la Loire

Provence-Alpes-Côte d'Azur

Reunion

A7. Jouez-vous en compétition ?

Oui

Non

A8. quel est votre classement ? (en point, exemple: 1022)

A9. En quelle division jouez-vous en championnat par équipe ?

Je ne joue pas en compétition par équipe

D5

D4

D3

D2

D1

Pré-régionale

R3

R2

R1

Pré-nationale

N3

N1

PRO B

PRO A

A10. En quelle division jouez-vous en championnat individuel ?

Je ne joue pas en championnat individuel

Départemental

Régional

National

International

A11. quelle est votre catégorie socio-professionnelle ?

Agriculteurs exploitants

Artisans, commerçants et chefs d'entreprise

Cadres et professions intellectuelles supérieures

Professions Intermédiaires

Employés

A12. Pratiquez-vous une autre activité physique ? si oui la (ou les) quelle(s) ?

Je ne pratique pas d'autre activité sportive

Sport de raquette (tennis, badminton ...)

Sport de course à pied (running, footing, athlétisme ...)

Sports de balles et ballons (football, basketball ...)

Natation

Autre

Autre

Autre

Autre

Partie B: Quantification de la pratique
 Cette seconde partie interroge votre niveau de pratique et ce que vous faites à l'entraînement.

B1. Depuis combien d'années pratiquez-vous le tennis de table ? (en année)

B2. Quel est votre style de jeu ?

Attaquant

Defenseur

Autre

B3. Combien de temps passez-vous à vous entraîner par semaine ?

Je ne m'entraîne pas

1 heure à 2 heures

+2 de heure à 3 heures

+ de 3 heures

B4. Comment vous entraînez-vous ?

Des exercices à la table

Des matchs

Du Renforcement musculaire

Des étirements

B5. Faites-vous un échauffement avant de jouer ?

Autre

Jamais

Parfois

Régulièrement

Systematiquement

B6. Réalisez-vous des étirements avant ou après la pratique ?

Jamais

Parfois

Régulièrement

Systematiquement

Partie C: Les blessure au tennis de table
 Cette dernière partie me permettra de recueillir des informations sur les blessures, le type de blessure, la durée d'indisponibilité et bien plus encore ...

C1. Vous êtes-vous déjà blessé ou avez vous déjà ressenti des douleurs empêchant la pratique du tennis de table ?

Oui

Non

C2. Votre (ou vos) douleurs / blessure(s) sont-elles arrivées de façon soudaine ou de façon progressive ?

Soudaine

Progressive

C3. Concernant votre blessure Soudaine , Elle est arrivée en circonstance de :

L' échauffement

L' entraînement

En match

C4. Concernant votre blessure Soudaine: Quelle est la localisation de votre (vos) blessure(s) (et précisez en commentaire le nombre de fois ou vous avez été blessé) ?

Epaule

Bras

Coude

avant-bras

Poignet doigts

Hanche

Cuisse

Genoux

Jambe

Chevilles

Pieds et orteils

Rachis Cervical

Rachis Thoracique

Rachis Lombar

C5. Concernant votre blessure Soudaine: Quel est le type de votre blessure ?

Fracture (osseuse)

Entorse (ligamentaire)

Luxation (sub-luxation)

Blessure musculaire (elongations, tendinopathies...)

je ne sais pas

C6. Concernant votre blessure Soudaine:

Quelle a été la durée d'indisponibilité à la pratique ?

Pas d'indisponibilité

1-3 jours

3-7 jours

1-3 semaines

+ de 3 semaines

C7. Concernant votre blessure Soudaine:

Pensez-vous que votre activité professionnelle a pu avoir un lien avec votre blessure ?

Oui

Non

C8. Concernant votre blessure Soudaine:

Pensez vous que votre (ou vos) autre(s) activité(s) sportive(s) ai(ent) pu avoir un lien avec votre blessure ?

Oui

Non

C9. Concernant votre blessure Soudaine:

Comment votre blessure a-t-elle été prise en charge ?

Aux urgences

Médecin

Kinésithérapeute

ostéopathe

automédication

autres

C10. Concernant votre (vos) blessures progressives:

Cette (ces) blessure(s) est (sont) arrivé(es) en circonstance de :

L' échauffement

L' entraînement

En match

C11. Concernant votre (vos) blessures progressives:

Quelle est la localisation de votre (vos) blessure(s) (et précisez en commentaire le nombre de fois ou vous avez été blessé)?

Epaule

Bras

Coude

Avant bras

Poignet

Doigts

Hanche

Cuisse

Genoux

Jambe

Cheville

Pied et orteils

Rachis Cervical

Rachis thoracique

Rachis Lomboire

C12. Concernant votre (vos) blessures progressives:

Quel est le type de votre blessure ?

Fracture (osseuse)

Entorse (ligamentaire)

Luxation

Blessure musculaire (elongations, déchirures, tendinopathies ...)

je ne sais pas

C13. Concernant votre (vos) blessures progressives:

Quelle a été la durée d'indisponibilité à la pratique ?

Pas d'indisponibilité

1-3 jours

3-7 jours

1-3 semaines

+ de 3 semaines

C14. Concernant votre (vos) blessures progressives:

Pensez-vous que votre activité professionnelle a pu avoir un lien avec votre blessure ?

Oui

Non

C15. Concernant votre (vos) blessures progressives:

Pensez vous que votre (ou vos) autre(s) activité(s) sportive(s) ai(ent) pu avoir un lien avec votre blessure ?

Oui

Non

C16. Concernant votre (vos) blessures progressives:

Comment votre blessure a-t-elle été prise en charge ?

Aux urgences

Médecin

Kinésithérapeute

Ostéopathe

Automédication

Cette blessure n'a pas été prise en charge

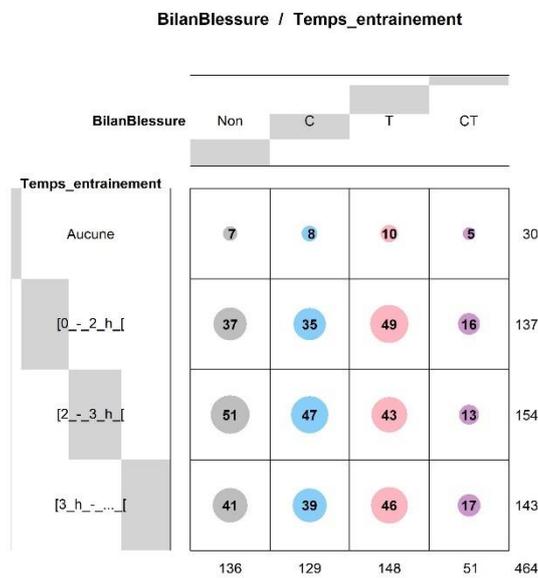
Autres

Merci à vous tous d'avoir prit le temps de répondre à ce questionnaire.

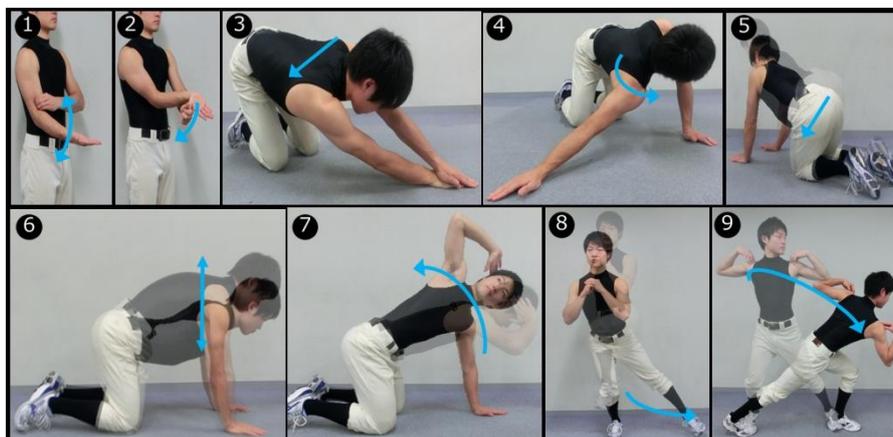
Annexe VII : Tableau de l'intensité de relation entre deux variables dépendantes selon le V de Cramer

Valeur du V de Cramer	Intensité de la relation de dépendance
< 0,10	Relation très faible voir nulle
0,10 0,20	Relation faible
0,20 -- 0,30	Relation moyenne
>0,30	Relation forte

Annexe VIII : Répartition des pongistes en fonction de leurs blessures et de leur temps d'entraînement



Annexe IX : Protocole Yokohama Baseball-9 (YKB-9) en prévention des pathologies du coude et de l'épaule.



<p>Nom : Lesguer Prénom : Bastien</p>
<p>Titre : Prévalence des blessures au tennis de table.</p>
<p>Introduction : To take care and prevent the different injuries, it's important to understand injuries, the mechanism and the risks factors. However, we don't have a lot of statistics about the epidemiology of the table tennis players injuries (acute and chronic). The physiotherapist must participate in education and prevention according to his area of expertise. The aim of the study is to analyse injuries prevalence and identify a main injury in this sport. Furthermore, the purpose is to identify a population-at-risk and determine if the physiotherapist can play a role in treatment and prevention.</p> <p>Méthods: 464 answers have been collected from an online survey. A questionnaire was distributed on the internet and sent to all table tennis players.. The answers were analyzed with statistical software and tests.</p> <p>Results : A large part of table tennis players were injured during their sports career (70.1%). The most affected anatomical locations are shoulder, ankle, knee and lumbar spine. The only characteristic of the individuals found as a risk factor for injury is age. Game characteristics does not fluctuate the risk of injury. However, the practice of a warm-up has a preventive effect on injuries. Stretching could not be linked with injuries. Strengthening, on the other hand, has a dependency on the risk of injury.</p> <p>Conclusion : The study proves an important prevalence of injuries and allow to highlight preferential injuries. Risk factors have not been detected so a pathological player profile was unidentified. This study opens up new avenues and It is necessary to deepen the subject to identify precisely the injuries, the mechanism and the risk factors. Then, the physiotherapist has a place in the development of injury prevention plans in coordination with other actors. Physiotherapist can set up a prevention protocol based on a warm-up and an adapted strengthening.</p>
<p>Introduction : Pour prendre en charge et prévenir les blessures sportives, il est important de comprendre les blessures, le mécanisme et les facteurs de risque. Cependant, nous ne disposons de peu de statistiques sur l'épidémiologie des blessures (aiguës et chroniques) chez les joueurs de tennis de table. Le kinésithérapeute doit selon son champ de compétences participer aux actions d'éducation et de prévention blessures ou maladies. L'objectif de l'étude est d'analyser la prévalence des blessures et d'identifier une blessure principale dans ce sport. Ensuite, le but est d'identifier une population à risque et de déterminer si le physiothérapeute peut jouer un rôle dans le traitement et la prévention.</p> <p>Méthodes : Les données ont été collectées à partir d'une enquête. Le questionnaire a été diffusé sur internet et envoyé à tous les joueurs de tennis de table. En effet, tous les joueurs l'étaient. Les réponses ont été étudiées par des logiciels et des tests statistiques.</p> <p>Résultats : Une grande partie des joueurs de tennis de table ont été blessés au cours de leur carrière sportive (70,1%). Les localisations anatomiques les plus touchées sont : l'épaule, la cheville, le genou et la colonne lombaire. La seule caractéristique des individus retrouvée comme facteur de risque de blessure est l'âge. Les caractéristiques du jeu ne font pas varier le risque de blessure. Cependant, la pratique d'un échauffement a un effet préventif sur les blessures. Les étirements n'ont pas pu être liés aux blessures Le renforcement, en revanche, a une dépendance sur le risque de blessure.</p> <p>Conclusion : L'étude démontre une prévalence importante des blessures et permet de mettre en évidence des blessures préférentielles. Les facteurs de risque n'ont pas été détectés et un profil pathologique du joueur n'a pas été identifié. Cette étude ouvre de nouvelles pistes et il est nécessaire d'approfondir le sujet pour identifier précisément les blessures, le mécanisme et les facteurs de risque. Ensuite, le kinésithérapeute a une place dans le développement des plans de prévention des blessures en coordination avec les autres acteurs. Le MK peut mettre en place un protocole de prévention s'appuyant sur un échauffement et un renforcement adapté.</p>
<p>Key words : table tennis injuries, chronic injuries , acute injuries, racket sports injuries, prevention</p>
<p>Mots clés : Blessures et tennis de table, blessures chroniques, blessures traumatiques, sport de raquette et blessures, prévention.</p>
<p style="text-align: center;">INSTITUT DE FORMATION EN MASSO-KINÉSITHÉRAPIE – Brest 22 avenue Camille Desmoulins, 29238 Brest CEDEX 3 TRAVAIL ÉCRIT DE FIN D'ÉTUDE – 2018/2022</p>

